

AUS DER NEUROCHIRURGISCHEN KLINIK
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

DIR.: PROF. DR. F. M A R G U T H

INTRA.- UND POSTOPERATIVE
KOMPLIKATIONEN BEI EINGRIFFEN IN
DER HINTEREN SCHÄDELGRUBE

KLAUS G E I S S L E R

1973

AUS DER NEUROCHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor Prof. Dr. F. Marguth

INTRA.- UND POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN BEI EINGRIFFEN
IN DER HINTEREN SCHÄDELGRUBE

Übersicht über das Krankengut der neurochirurgischen
Klinik der Universität München 1965 - 1970 (156 Fälle).

Inaugural Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-
Universität vorgelegt

von

Klaus Geissler

aus München

1973



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München.

Berichterstatter: Prof. Dr. R. E n z e n b a c h

Mitberichterstatter: Prof. Dr. F. M a r g u t h

Dekan: Prof. Dr. W. S p a n n

Tag der mündlichen Prüfung: 12.6.1973

I N H A L T

A ALLGEMEINE PROBLEME DES EINGRIFFS IN DER HINTEREN SCHÄDELGRUBE

B INTRA.- UND POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN BEI 156 OPERATIONEN IN DER HINTEREN SCHÄDELGRUBE

I. Krankengut, Narkosetechnik, Operationstechnik

1. Krankengut
2. Auswertungskriterien
3. Narkosetechnik
4. Operationstechnik

II. Spezielle Probleme und Komplikationen bei 156 Operationen

1. Lagerung
2. Operationszeit - Narkosezeit
3. Tumorgröße, Lagebeziehungen
4. Hydrocephalus
5. Hirnschwellung, Hirnödem
6. Blutverlust, Nachblutungen
7. Zentrogene Herz-Kreislaufreaktionen
8. Atemstörungen, Lungenkomplikationen
9. Magen-Darmblutungen, Niereninsuffizienz
10. Tumoroperationen
11. Nicht tumoröse Veränderungen
12. Altersverteilung
13. Letalität

C DISKUSSION

D ZUSAMMENFASSUNG

E LITERATUR



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553803_0109

A ALLGEMEINE PROBLEME DES EINGRIFFS IN DER HINTEREN SCHÄDELGRUBE

Der operative Eingriff in der hinteren Schädelgrube gehört auch heute noch zu den risikoreichsten Eingriffen in der Neurochirurgie. Die intra.- und postoperative Letalität liegt nach Angaben verschiedener Autoren (7, 17, 29, 44) zwischen 25% und 45%. Während im Bereich des Großhirns durch Fortentwicklung der speziellen Neurochirurgischen Techniken und Hilfsmittel, sowie durch Verbesserungen der Anästhesie zusammen mit einer besseren intra.- und postoperativen Überwachung und Nachsorge in den letzten 20 Jahren eine Senkung der Gesamtletalität um etwa 12 % (SCHMIDT⁵¹) erzielt werden konnte, haben die Resultate im Gebiet der hinteren Schädelgrube nur eine Verbesserung von 4% erfahren.

Die Gründe dafür sind in der außerordentlichen Empfindlichkeit der vitalen Zentren im Medulla-Pons-Gebiet und der Autonomiegebiete am Boden des IV. Ventrikels zu suchen, deren Schädigung schwer beherrschbare Störungen der Vitalfunktionen: Herzaktion, Kreislaufregulation, Atmung und Temperaturregulation nach sich ziehen. Durch operationsbedingte Manipulationen an der Medulla oblongata werden Atemstörungen ausgelöst, die sich zu einem Großteil auch in der postoperativen Phase als Atemantriebsstörungen und Ateminsuffizienz fortsetzen und häufig in Atemstillstand übergehen.

Tumoroperationen in Nähe der Vagus-Kerngebiete lösen überdies zentrale Herzrhythmusstörungen wie Extrasystolen und Arrhythmie aus. Bei direkter Läsion in diesem Bereich kann es bereits intraoperativ zu letalem Herzstillstand kommen. Ebenso ist die postoperative Phase durch Arrhythmien und Herzstillstand gefährdet.

Nach Untersuchungen von SCHMIDT⁽⁵¹⁾ et al. haben 70 % der Kleinhirnnepierten Blutdruckwerte außerhalb der Norm. Der zeitliche Gipfel dieser Irregularitäten, hervorgerufen durch

Hirnschwellung und Hypoxie liegt um den 4. postoperativen Tag. Die Störungen können aber noch über Wochen fortbestehen. Ob eine dauernde Blutdrucksteigerung resultieren kann, ist nach TÖNNIS (56) umstritten.

Etwa vom selben Zeitpunkt an beherrschen Lungenkomplikationen das klinische Bild. Nach FISCHER (23) kommen als Ursache hierfür eine zentrogene Blutdruck-Regulationsstarre mit Anstieg des mittleren Blutdruckes, Erhöhung der Pulsfrequenz bei absinkendem Herz-Minuten-Volumen und Verteilungsstörungen im kleinen Kreislauf in Betracht. Die dadurch begünstigte Atelektasenbildung und Hypoxie sind Wegbereiter für die nach Hirnoperationen so gefürchtete Pneumonie. Zusammen mit der durch Hirndruck und Bewußtseinstörung verstärkten Ateminsuffizienz sind Lungenkomplikationen oft determinierend für den endgültigen Operationserfolg. FISCHER (24) spricht in diesem Zusammenhang von einer "Prädisposition Hirntumorkranker für pulmonale Komplikationen". Besonders folgenschwer tritt dies nach Eingriffen in der hinteren Schädelgrube zutage. Durch die enge räumliche Beziehung der Tumoren zum Hirnstamm sind Ausfälle der Hirnnerven IX,X,XI als Operationserfolge oft nicht zu vermeiden und führen zu Lähmungen des Husten.- Schluck.- und Würgereflexes. In solchen Fällen sind Aspirationspneumonien kaum zu vermeiden.

Alle Operationen mit Eröffnung des IV. Ventrikels sind mit dem hohen Risiko einer folgenden intracraniellen Drucksteigerung, Meningitis und allgemeiner zentraler Regulationsstörung belastet. Bei Astrocytom-Operationen wird zum Beispiel als häufigste Todesursache der Symptomenkomplex:zentrogener Blutdruck, Meningitis, Hyperthermie genannt.

In Kombination mit den üblichen körperlichen Auswirkungen, die jede größere Operation nach sich zieht, stellen die genannten Komplikationen ein ernstes Problem dar, das wegen der Vielfalt der auftretenden Störungen bis heute noch nicht voll erkannt ist und beherrscht werden kann.

Bei der Durchsicht der zugänglichen internationalen Literatur vermißt man zusammenhängende Untersuchungen über das Ausmaß und die Größenordnung der häufigsten Komplikationen, die im Prinzip bei allen Eingriffen in der hinteren Schädelgrube und im postoperativen Verlauf auftreten können. In den neurochirurgischen Handbüchern neueren Datums, den neurochirurgischen und anästhesiologischen Monatsschriften finden sich zwar viele Hinweise auf die Problematik, jedoch meist nur im Zusammenhang mit einer bestimmten Tumorart. Außerdem wird in den meisten Abhandlungen nicht deutlich genug zwischen supra.- und infratentoriellen Eingriffen unterschieden. Da aber die Komplikationen im Bereich der hinteren Schädelgrube meist schwerwiegender und vielgestaltiger sind als in den anderen Hirnabschnitten ergeben derartige Sammelergebnisse ein falsches, meist günstigeres Bild.

Aufgabe dieser Arbeit war es, anhand des Krankengutes der neurochirurgischen Universitätsklinik München aus den Jahren 1965-1970 alle wesentlichen Komplikationen bei den Operationen in der hinteren Schädelgrube zu erfassen, vergleichend darzustellen und die Hauptprobleme bei der Behandlung dieser besonderen Erkrankungen zu schildern.

B INTRA.- UND POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN BEI 156 OPERATIONEN IN DER HINTEREN SCHÄDELGRUBE

I. Krankengut - Narkosetechnik - Operationstechnik

1. Krankengut

Als Grundlage für diese Untersuchungen wurden alle Krankenunterlagen von 156 Patienten ausgewertet, die im Zeitraum vom Januar 1965 bis Januar 1970 im Bereich der hinteren Schädelgrube operiert worden sind. Aus Krankengeschichte, Krankenblatt, Operationsbericht, Narkoseprotokoll und Sektionsbericht wurden alle Hinweise auf Komplikationen der Prä.-intra-und postoperativen Phase zusammengetragen und in einem Arbeitsschema unter die histo-pathologische Diagnose vergleichbar eingeordnet. Dadurch sollten regelmässig auftretende und spezifische Komplikationen vergleichbar werden. Als Einteilung für die gefundenen Diagnosen wurde die von ZÜLCH (57) und RINGERTZ (47) verbesserte "Classification of Tumors of the Glioma Group" nach CUSHING (15) zugrunde gelegt. Die Einteilung wurde noch um nicht-tumöröse Erkrankungen und andere, seltene Veränderungen im Bereich der Fossa Posterior erweitert.

Bei 138 Operationen wurden Tumoren gefunden, die sich in 15 histologisch unterscheidbare Gruppen einteilen lassen; in 18 weiteren Fällen handelte es sich um andere Erkrankungen. Um Mißverständnisse durch andere, ebenfalls gebräuchliche Nomenklaturen vorzubeugen, erscheint zu einzelnen Tumorgruppen eine kurze Anmerkung angebracht:

"Echte" Astrocytome vom Großhirn-Typ fanden sich in der Fossa posterior nur in 2,8 % der Fälle. Als Mittellinien-Tumoren neigen diese Gliome besonders zum Wachstum am Hirnstamm, Vermis und am Dach des IV. Ventrikels. Sie müssen als lagebedingt maligne angesehen werden, obwohl nur Typ III und IV glioblastomähnlich sind.

Spongioblastome, die ebenfalls in erster Linie Mittellinien Tumoren bilden, wurden in 11,5 % der Fälle im Kleinhirn, Hirnstamm und am IV. Ventrikel festgestellt. Nach CUSHING (17) haben frühzeitig diagnostizierte Spongioblastome jedoch gute Prognosen, wenn sie sich vom Hirnstamm abgrenzen lassen und somit total entfernt werden können. Die im europäischen Sprachgebrauch mit "Spongioblastom" bezeichneten Tumoren werden im angelsächsischen Schrifttum regelmäßig als "cerebellar astrocytoma" angeführt. Um Verwechslungen mit den echten Astrocytomen vorzubeugen, werden diese Tumoren in dieser Arbeit nach einem Vorschlag von KUHLENDahl u. STOCHDORPH (35) als BERGSTRAND-Tumoren bezeichnet. Dieses knotig-cystische Gliom ist histologisch dem Spongioblastom identisch und extrem gutartig. Neben den charakteristischen bipolaren Gliazellen findet man die typischen ROSENTHAL-Fasern, die von ihrem Entdecker BERGSTRAND (8) als Ausdruck des endgültigen Verharrens auf einer embryonalen Stufe gedeutet werden.

In 9 % der Fälle führte die intraventrikuläre Ausbreitung eines inoperablen Tumors aus anderen Hirnanteilen wegen eines Verschluß-Hydrozephalus zur Probetrepanation der hinteren Schädelgrube. Dabei wurden gefunden:

- 5 Pinealome
- 2 Craniopharyngeome
- 1 Optikus-Spongioblastom
- 4 Hypothalamus-Tumoren
- 2 histologisch nicht klassifizierbare Tumoren

Diese Tumoren wurden trotz unterschiedlicher Histologie zu einer Gruppe zusammengefaßt, da in allen Fällen jeweils nur ein Palliativ-Eingriff mit Dekompression (TORKILDSEN-DRAINAGE, SPITZ-HOLTER,- oder PUDENZ HEYER-Ventil) ausgeführt wurde.

Bei 10 Eingriffen wegen Kleinhirn-Metastasen von extracerebralen Neoplasmen waren die Primärtumoren:

- 3 bronchogene Carcinome
- 3 Magen-Darm-Carcinome
- 1 Mamma-Carcinom
- 3 noch symptomlose Primärtumoren

	Diagnosen	Zahl
Tumoren	1. Astrocytome I,II, (Großhirn-Typ)	4
	2. BERGSTRAND-Tumoren (cerebellar astrocytoma Spongioblastome)	18
	3. Ependymome	11
	4. Medulloblastome	14
	5. Meningiome	7
	6. Akustikus-Neurinome	27
	7. Trigeminus-Neurinome	1
	8. Cerebelläre Sarkome	6
	9. Plexuspapillome	3
	10. LINDAU-Tumoren	14
	11. Arterio-venöse Angiome	2
	12. Maligne Hämangioblastome	2
	13. Dysembryome	4
	a) Dermoide	(2)
	b) Epidermoide	(1)
	c) Cholesteatome	(1)
	14. Metastasen	10
	15. Inoperable, invasiv gewachsene Tumoren	14
	a) Pinealome	(5)
	b) Craniopharyngiome	(2)
	c) Optikus-Spongiobl.	(1)
	d) Hypothalamus-Tu.	(4)
	e) Mischtumoren	(2)
Mißbildungen	16. Arachnoidalzysten	4
	17. Atlanto-occipitale Mißbildungen	3
Entzündungen	18. Arachnitis, Arachnoidalfibrose	7
	19. Tuberkulöse Veränderungen	2
Sonderfälle	20. Probetrepanationen	
	a) Syringomyelie	1
	b) Encephalomyelitis	
	Disseminata	1
Fälle		156

Abb. 1 Histologische Diagnosen bei 156 Eingriffen im Bereich der hinteren Schädelgrube.

2. Auswertungskriterien

Zur Erfassung und zum Vergleich der gewonnenen Daten wurde ein Arbeitsschema angelegt, in dem die Untersuchungsergebnisse nach folgenden Gesichtspunkten dargestellt wurden:

a. Präoperative Phase

Lebensalter	Jahre
Geschlecht	
Extracerebrale Begleit- erkrankungen	Cardio-vaskuläre Erkrankungen Pulmonale Veränderungen, Stoffwechsel- leiden, Systemerkrankungen, Malignome
Cerebrale Veränderungen	Hirndruck-Zeichen, Hydrocephalus, Kleinhirn-Symptomatik, Hirnnerven-Aus- fälle, Periphere Lähmungen, Bewußt- seinslage

b. Operation

Voroperationen	Ventrikel-Punktionen, Dekompressions- Operationen, Ventile
Lagerung	Bauchlage, Sitzende Position,
Operationsdauer	Stunden, Minuten
Narkosedauer	" "
Beatmung	Spontanatmung, assistierte Beatmung, Maschinelle Beatmungsformen, IPNP, IPP,
Herzfunktion	EKG-Veränderungen, Rhythmus-Störungen, Herzstillstand,
Atemfunktion	Atemantriebsstörungen, Ateminsuffi- zienz, Atemstillstände
Blutdruckirregularitäten	RR-Abfälle, Schock, Hypertonien,
Blutverluste	in Millilitern (ml)
Operationsläsionen	Hirnresektionen, Hirnstammverletzun- gen, Hirnnervenschäden, Gefäßverletzun- gen
Tumorgröße	kleine-mittlere-große Tumorbildungen
Tumor-Lagebeziehungen	zu den Ventrikeln, Hirnstamm

c. Postoperativer Verlauf

Dauer des stationären Aufenthaltes:	Zeitraum auf Wachstation, Allg.Station
Bewußtseinslage:	Zeitraum von Bewußtlosigkeit, Stupor Ansprechbarkeit, Psyche, Aktivität
Atemfunktion:	Atemstörungen, Insuffizienz, Atem- stillstände, Künstliche Beatmung Tracheotomien, Pneumonie
Herz-Kreislauf-Funktion:	Blutdruckirregularitäten, Dysregula- tion, Herzrhythmusstörungen, Herz- stillstände
Neurologische Ausfälle:	Hirnnerven.- und Periphere Nervenaus- fälle,
Klinische Maßnahmen:	Ventrikelpunktionen, Ventiloperation Retrepanationen
Außerklinischer Verlauf:	Stationäre Verlegungen, ambulanter Verlauf, Nachuntersuchungen
Biopsie.- und Sektions- ergebnisse:	Cerebrale und somatische Veränderungen histologische Ergebnisse.

3. Narkosetechnik

Im beobachteten Zeitraum wurden alle Narkosen nach einem weitgehend standardisierten Verfahren durchgeführt. Diese Tatsache erleichtert die Beurteilung der aufgetretenen Komplikationen; sie können nicht durch unterschiedliche Narkoseverfahren oder Narkosemittel verursacht sein.

a. Prämedikation:

Am Vorabend der Operation erhielten die Patienten ein Barbiturat (z.B. 0,25 mg Evipan, Nembutal, Luminal) und einen Tranquillizer (z.B. 10-20 mg Masmoran, Valium). Durch das Diphenyl-Methan-Derivat "Masmoran" wird die Barbituratwirkung verstärkt und eine Dämpfung der vegetativen und extrapyramidal-motorischen Erregbarkeit erreicht. Eine Stunde vor Narkosebeginn wurden 0,05 - 0,1 mg Pethidin i.m. verabreicht und zur Dämpfung der Vagusreflexe 0,05-0,1 mg Atropin i.m. verabreicht, zusätzlich nochmals 10-20 mg Masmoran.

b. Narkose

Die Narkose wurde - außer bei Kleinkindern und bewußtlosen Patienten - durch das intravenös applizierbare Barbiturat "Pentothal" eingeleitet und als Inhalationsnarkose fortgeführt.

Während der kurzen Muskelrelaxation mit Succinylcholin (Pantolax, Lysthenon) wurde die endotracheale Intubation mit einem flexiblen Spiraltubus nach WOODBRIDGE vorgenommen. Gleichzeitig wurde unter Sicht des McINTOSH-Larygoscopes pernasal eine Magenverweilsonde gelegt. Die weitere Narkose wurde als Inhalationsnarkose durch ein Lachgas-Sauerstoffgemisch im Verhältnis 2:1 fortgeführt, dem je nach Narkosestadium 0,5-1,5 % Halothan zugemischt wurden.

Bei Kindern wurde eine Beatmung durch die manuell assistierte Spontanatmung über ein halboffenes Pendelsystem (KUHN-System) bevorzugt. Auch bei Erwachsenen war bei Manipulationen in Hirnstamm-Nähe die manuell-assistierte Spontanatmung die übliche Ventilationsform. Somit läßt sich eine operationsbedingte Medulla-Irritation frühzeitig am Auftreten von Atemantriebsstörungen erkennen. Während der Trepanation der hinteren Schädelgrube muß

zur Verhinderung einer Luftembolie bei der Dura-Eröffnung mit reinpositivem Beatmungsdruck (IPP), im sonstigen Operationsverlauf jedoch idealerweise mit Wechseldruck (IPNP) beatmet werden.

c. Intraoperative Überwachung

Neben der regelmässigen manuellen Puls-Blutdruck-Kontrolle wurde eine automatische Puls-Blutdruck-Schreibung mit optischer und akustischer Anzeige durchgeführt. Die Pulsmessung erfolgte über Abtastung der R-Zacke des fortlaufenden E K G, die Blutdruckschreibung gelegentlich durch intraarterielle Meßmethoden (STATHAM-Element). Atemfrequenz und Atemvolumina wurden manuell über das Volumeter gemessen und berechnet. Der CO₂-Gehalt in der Expirationsluft wurde direkt durch das Ultrarot-Absorptions-Spektrometer angezeigt. Die zentralen Venendruckverhältnisse wurden über Cava-Katheder gemessen.

4. Operationstechnik

Die Eröffnung der hinteren Schädelgrube durch suboccipitale Trepanation wird nach verschiedenen Methoden durchgeführt, die ihre speziellen Vorzüge und Nachteile haben, und richten sich jeweils nach der Operationsindikation. Die beste Übersicht ergibt der Bogenschnitt von Mastoid zu Mastoid direkt über der Linea Nuchae superior. Dadurch stellt sich die ganze Hinterhauptsschuppe dar. Nach Abklappen der Muskulatur und der Squama kann die Fossa posterior nach allen Seiten gut übersehen werden. Diese Methode ist besonders bei unklarer Diagnose und großen Tumoren von Vorteil. Heute wird in den meisten Fällen ein Median-schnitt oder Paramedian-schnitt gewählt. Dabei wird der Atlasbogen mit reseziert. Die Übersicht ist jedoch nicht so gut wie bei den anderen Methoden. Wundheilungsstörungen sollen dagegen seltener sein.

II. SPEZIELLE PROBLEME UND KOMPLIKATIONEN BEI 156 OPERATIONEN

1. Lagerung

Grundsätzlich ermöglichen zwei Lagerungstypen den operativen Zugang zur hinteren Schädelgrube: die Bauchlagerung und die sitzende Position. Jede Lagerungsform hat spezielle Vorzüge und Nachteile.

Jahrzehntelang war die Operation in Bauchlagerung weltüblich, in Deutschland bis etwa 1965. Vorteile dieser Lagerung sind eine gute Übersicht für den Chirurgen im Operationsfeld; der Operateur kann während des langen Eingriffs sitzen. Nach Ansicht von OLIVECRONA (44) besteht in Bauchlage nur geringe Gefahr der Luft.- und Thrombembolie, als Nachteil erweist sich jedoch die Einschränkung der Atemexkursionen, die eine Atelektasenbildung und Hypoxie begünstigt. Deswegen soll nicht über lange Zeit unter Spontanatmung operiert werden, was jedoch bei medulla-nahen Eingriffen von Bedeutung ist. Im Untersuchungszeitraum vom 1.1.1965 bis 1.1.1968 wurden an unserer Klinik noch 77 Eingriffe in Bauchlagerung durchgeführt.

Seit dem Jahr 1968 wurde fast ausschließlich in sitzender Position operiert. Lediglich bei Kleinkindern und Probetrepanationen wurde noch gelegentlich in Bauchlage operiert. In der sitzenden Position sind nach KEMPE (32) geringer Blutverlust, bessere Zugänglichkeit und einfachere Beatmungs.- und Überwachungsmöglichkeiten gegeben. Nachteile sind die erhöhten Gefahren der Luftembolie bei der operativen Eröffnung venöser Sinus oder Emissarien wegen der orthostatisch bedingten Druckdifferenz zu den herznahen Venen (GORDH 26). Eine erhöhte Thrombembolierate ist nicht bewiesen OLIVECRONA (44). Trotzdem werden bei Lagerung im Sitzen beide Beine stets hoch gewickelt. Als weitere Nachteile sind höhere Nachblutungsziffern und längere Narkosezeiten wegen der zeitraubenden Umlagerung aus der Rückenlage bei der Narkose-Einleitung beschrieben. Nach IRSIGLER (31) erfüllt die sitzende Position die Idealvorstellung, das Operationsgebiet so nah als irgend möglich in das Gesichtsfeld und das

Arbeitsfeld des Operators zu bringen, ohne daß sich für den Patienten Nachteile ergeben. Zu diesem Zweck wird der Kopf in mäßiger Anteflexion fixiert und der ganze Operationstisch soweit gehoben und nach vorne gekippt, daß der Tentoriumschlitz in Augenhöhe des stehenden Operators gelangt und der cerebello-pontine Winkel gut einsehbar ist. Von unseren 156 Patienten wurden ausgeführt:

77 in Bauchlagerung

79 in sitzender Position.

Dabei äußert sich besonders eindrucksvoll der wesentlich geringere Blutverlust bei den Operationen im Sitzen. Bei gut zwei Dritteln (69 %) aller Eingriffe im Sitzen wurden nur geringe durchschnittliche Blutverluste von 500 ml pro Patient beobachtet; in weiteren 23 % der Fälle tolerable Blutverluste bis 1000ml pro Operation; nur in 8 % der Fälle kam es bei sitzender Position zu höheren Blutverlusten!

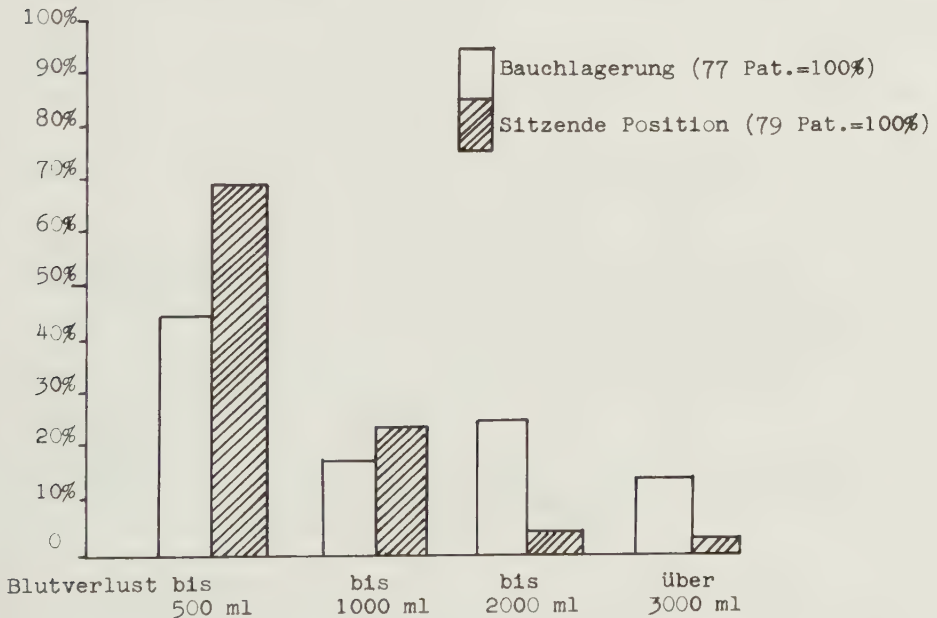


Abb. 2 Häufigkeit hoher und geringer intraoperativer Blutverluste bei 156 Operationen in Abhängigkeit von der Operationslagerung.

Hohe Blutverluste von 2000 ml bis 10.000 ml dagegen traten in erster Linie bei den Operationen in Bauchlage auf (40 %) und nur in geringem Ausmaß bei Eingriffen im Sitzen (8 %). Der durchschnittliche intraoperative Blutverlust betrug bei:

77 Operationen in Bauchlage	1180 ml
79 Operationen im Sitzen	660 ml

Das heißt: bei den Eingriffen in Bauchlage war der durchschnittliche Blutverlust annähernd doppelt so hoch wie in sitzender Haltung. Für die Patienten ergibt sich daraus eine Verminderung des Operationsrisikos und in der Genesungszeit. Größere Blutverluste über 1000 ml erfordern zur Aufrechterhaltung der Isovolumie, der Sauerstoff-Transportfunktion und der Gerinnungsfähigkeit bereits intraoperativ die Transfusion von Vollblut. Nach Angaben von CREUTZFELDT (21) wird jedoch bei Transfusion von einer Vollblutkonserve schon in 7-12 % eine Serumhepatitis übertragen. Bei Mehrfachtransfusion steigt diese Gefahr noch um weitere 20 % an, was ein hohes Risiko für einen ohnedies schwerkranken Patienten bedeutet. Kleinere Blutverluste bis zu 1000 ml dagegen lassen sich gut durch Plasmaexpander ersetzen und können bei absinkenden Hämoglobinwerten postoperativ durch Erythrocytenkonzentrat ausgleichen; dabei beträgt das Hepatitisrisiko nur etwa ein Zehntel im Vergleich zu Vollblut.

Die Häufigkeit von Lungenkomplikationen wie: Pneumonie, Lungenödem, Atelektasenbildung war in Bauchlagerung mit 33 % nur gering höher als bei sitzender Position (29 %), obwohl man in dieser Hinsicht Vorteile erwarten würde. Die Nachblutungsquote lag dagegen im Sitzen (13 %) etwas höher als in Bauchlage(11 %). Von anderen Autoren (32) sind in beiden Punkten größere Unterschiede beschrieben worden. Zur Senkung der erhöhten Nachblutungsgefahr nach Operationen im Sitzen wird in letzter Zeit eine konsequente Beibehaltung der sitzenden Position auf den Transport zur Wachstation und dort über mehrere Tage versucht.

Bei 3 Operationen (4 %) in sitzender Position kam es zu einer Luftembolie während der Schädelöffnung. Eine davon verlief

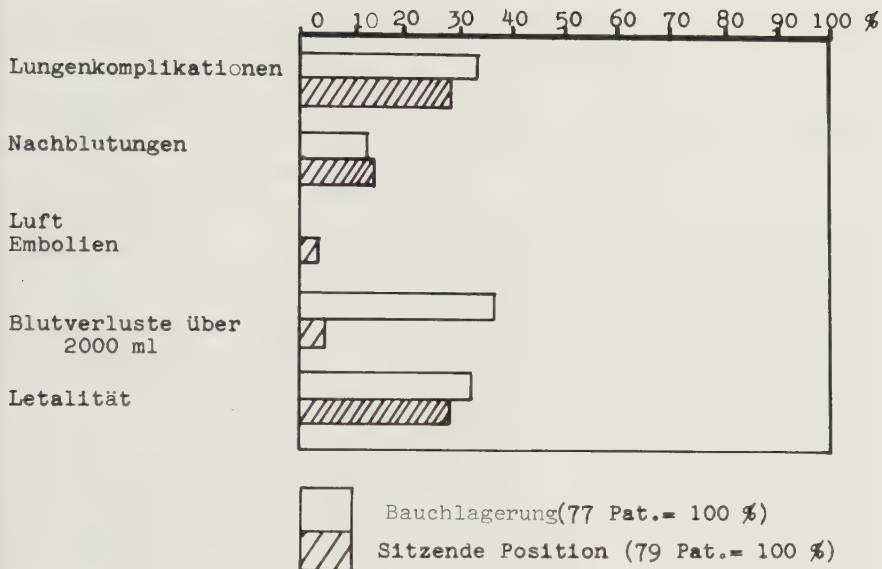


Abb. 3 Intra.- und postoperative Komplikationen bei 156 Eingriffen in der HSG in Abhängigkeit von der Lagerung.

tödlich, die beiden anderen Patienten erholten sich nach einer kritischen Phase mit anhaltenden cardialen Arrhythmien und Blutdruckabfällen wieder. Auf der Wachstation hatte einer der beiden Patienten einen Herzstillstand, der jedoch beherrscht werden konnte. Außerdem wurde in zwei Fällen nach Operationen im Sitzen Thrombembolien beobachtet, die jedoch nicht sicher mit der Lagerung in Zusammenhang begrachtet werden können. In Bauchlagerung trat keine Embolie auf.

Insgesamt lag die Letalität bei den Operationen in Bauchlage mit 32 % über der bei sitzender Position (29 %).

2. Operationszeit - Narkosezeit

Bei den Operationen in der hinteren Schädelgrube sind lange Operations.- und Narkosezeiten die Regel, da wegen der engen räumlichen Beziehung zum Hirnstamm nur langsames und schonendes Vorgehen den Operationserfolg gewährleistet. So dauerte die längste Operation der hier untersuchten Fälle 7 Stunden! Es handelte sich um ein großes Akustikus-Neurinom, das in den Porus akustikus internus eingewachsen war und unter dem Mikroskop von den druckatrophischen Facialisfasern abpräpariert werden mußte. Die kürzeste Operation konnte in 1 1/2 Stunden (85 Minuten) abgeschlossen werden, - ein problemloser BERGSTRAND-Tumor (Spongioblastom).

Die Narkosezeiten liegen meist noch wesentlich höher. Die längste Narkose dauerte 9 Stunden (540 Minuten) bei einem Spongioblastom. Die kürzeste Anästhesiezeit von 2 Stunden (120 Minuten) wurde wiederum bei der Operation eines BERGSTRAND-Tumors registriert.

Bei 138 Tumoroperationen verschiedener Pathogenese im Bereich der Fossa posterior betrug die durchschnittliche Operationszeit 2 Stunden und 50 Minuten, die entsprechende durchschnittliche Anästhesiezeit 4 Stunden 30 Minuten. Die Verhältnisse bei den einzelnen Tumorgruppen sind in Abb. 4 dargestellt. Die längere Narkosezeit von durchschnittlich 100 Minuten (!) pro Operation erklärt sich aus der Tatsache, daß in vielen Fällen in einer Sitzung die Ventrikelpunktion mit Luftfüllung, dann die entsprechende Röntgendiagnostik in der räumlich entfernt liegenden Röntgenabteilung, und im Anschluß daran die eigentliche Operation durchgeführt wurde. Somit ist zweimal der zeitraubende Umlagerungsprozeß zur sitzenden Position erforderlich.

Der durchschnittliche Zeitaufwand betrug für die einzelnen Maßnahmen:

- 40 Minuten zur Umlagerung in die sitzende Position
- 40 Minuten für VP und Luftfüllung
- 45 Minuten Röntgendiagnostik

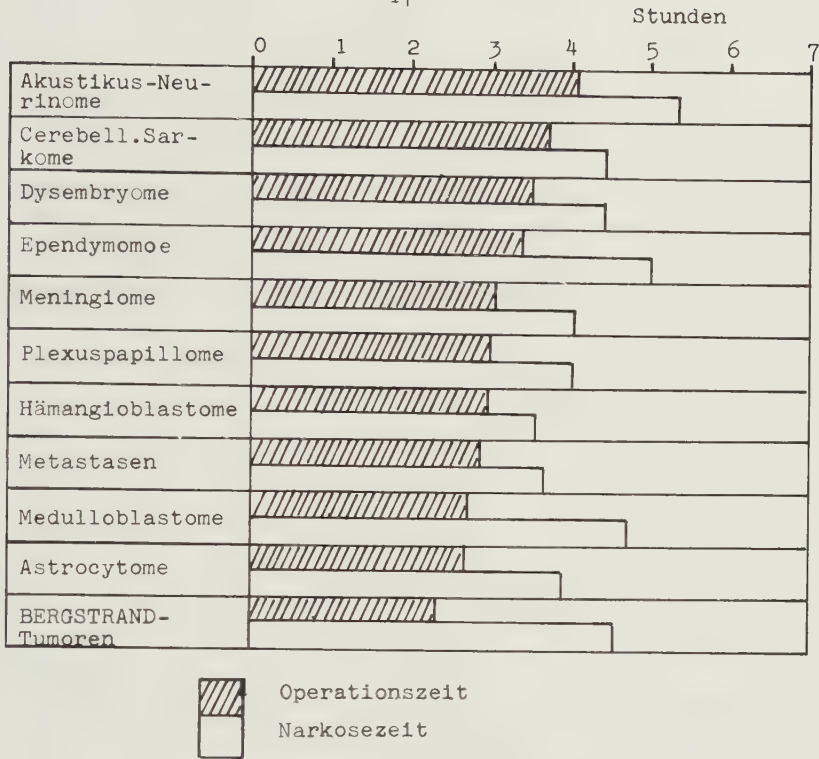


Abb. 4 Durchschnittliche Operations.- und Narkosezeit bei Tumoroperationen in der HSG.

In diesen Zeiten sind die Hin.- und Rücktransportwege zu den Untersuchungen und Operationsvorgängen mit enthalten.

Betrachtet man die Komplikationsrate in Abhängigkeit von den Operations.- und Narkosezeiten, die wie in Abb. 4 nicht immer in direktem Verhältnis zueinander stehen, so zeigt sich, daß langdauernde Eingriffe wie zu erwarten, eine Verschlechterung der Prognose bedeuten. Das Ausmaß dieser Auswirkungen wird oft unterschätzt. Nach Untersuchungen von FISCHER (24) wird durch Langzeitintubation das Flimmerepithel im Bronchialtrakt geschädigt, es kommt zu Sekretstau, Tracheitis und Glottisödem.

Gleichzeitig bewirken die wechselnden Blutdruckverhältnisse z.B. bei den Umlagerungen temporäre Hypoxien an den Lungenkapillaren, die somit zum Locus minoris resistentiae werden. GORDH (26) weist auf die schleimhautschädigende Wirkung der trockenen Narkosegase (Halothan, Lachgas, Sauerstoff) hin. GRABOW u. SEEGER (27) warnen vor der postoperativen Acidose nach langer künstlicher Beatmung, die zu ernststen Störungen im Säure-Basen-Gleichgewicht und im Elektrolyt-Haushalt führen können. Auch IRSIGLER (31) hält die Entgleisung im Elektrolyt-Haushalt zusammen mit einer Erschöpfung der humoralen Reserven für eine Folge langdauernder Narkosen und Operationen.

Von 138 Tumoroperationen in der hinteren Schädelgrube dauerten:

28,8 % aller Operationen	1 1/2 - 3 Stunden
31,4 % " "	3 - 4 Stunden
18,7 % aller Operationen	4 - 5 Stunden
26,2 % " "	5 - 9 Stunden

Rund 45 % aller Eingriffe dauerten also länger als 4 Stunden. Vergleicht man das postoperative Zustandsbild in einigen wichtigen Kriterien wie langanhaltende Bewußtlosigkeit, Ateminsuffizienz, Pneumoniehäufigkeit, so zeigt sich, daß die Komplikationsraten in allen Gesichtspunkten 10 - 20 % höher liegen. In rund 40 % dieser Fälle war die postoperative Bewußtlosigkeit und Ateminsuffizienz so gravierend, daß eine Tracheotomie erforderlich wurde. Die Letalität nach langdauernden Eingriffen liegt mit 43,8 % weit über dem Durchschnitt (34 %). Bei allen Operationen, die unterhalb der 4 Stunden-Grenze beendet wurden beträgt die Letalität 27,5 %.

Dabei muß natürlich berücksichtigt werden, daß die langen Operationszeiten vielfach durch schwierige und langwierige Präparation großer Tumoren an den lebenswichtigen Zentren verursacht werden und somit im Interesse des Operationserfolges kaum Zeit gespart werden kann. Andererseits muß in Betracht gezogen werden, daß die relativ kurzen Operationszeiten bei z.B. Astrocytomen und Medulloblastomen in manchen Fällen deshalb zustande

kommen, weil nur Palliativeingriffe möglich waren.

Gerade der hohe Prozentsatz an postoperativer Bewußtlosigkeit und an Lungenkomplikationen deutet auf einen Zusammenhang mit der langen Dauer des Eingriffs hin, sodaß jede Möglichkeit der Zeitersparnis genutzt werden sollte (Diagnostik, Röntgen, Transportwege) um zusätzliche Schädigungen zu reduzieren.

100% = 136 Pat.

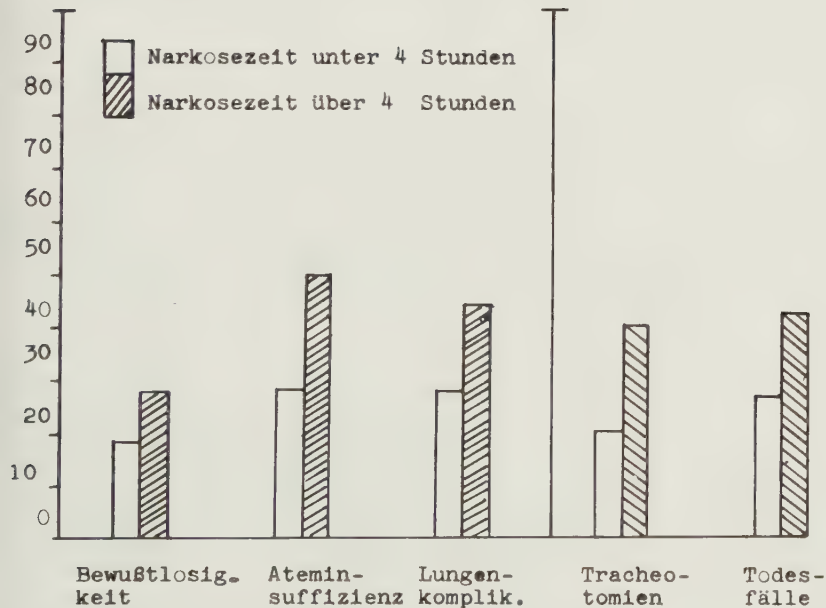


Abb. 4 Komplikationen nach Tumoroperationen in der hinteren Schädelgrube, unterschieden nach kurzen und langen Narkosezeiten.

3. Tumorgröße und Lagebeziehungen

Für die folgenden Untersuchungen wurde eine Gruppe kleiner und mittlerer Tumoren mit einer Gruppe großer Tumoren verglichen. Bei den Untersuchungen muß von den Bezeichnungen der Operateure, die die Tumorgrößen in den Operationsberichten nicht exakt in Zentimetern und Durchmesser angeben, sondern wie in der Chirurgie üblich - durch einfache Vergleichsgrößen ausgegangen werden. Zur vergleichenden Untersuchung konnten von einer Gesamtzahl von 138 Tumoren nur 118 beurteilt werden, da bei den übrigen keine verwertbaren Größenangaben vermerkt waren oder der Tumor nicht in seiner vollen Ausdehnung überblickt werden konnte (bei inoperablen Tumoren).

Bei 118 Tumoroperationen wurden 76 mandarin.- und apfelgroße Tumoren (64 %) beschrieben, dagegen nur 42 kleine und mittelgroße Geschwülste (36 %).

Große Tumoren fanden sich vorwiegend in den Gruppen:

Astrocytome	85 % große Tumoren
Cerebell. Sarkome	83 % " "
Medulloblastome	78 % " "

Kleine Tumoren vorwiegend bei:

Hämangiomen	64 % kleine Tumoren
Ependymomen	54 % " "
BERGSTRAND Tumoren	54 % " "

Bei den übrigen Gliomen war die Größenverteilung gleichmäßig.

Vergleicht man die Komplikationsraten, die bei der Operation großer und kleiner Tumoren auftraten, so zeigt sich, daß bei großen Tumoren - unabhängig von ihrem Ursprungsort - intra.- und postoperativ entscheidend mehr ernste Schwierigkeiten eingetreten sind (Abb. 5).

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%



Abb. 5 Intra- und postoperative Komplikationen bei 76 großen und 42 kleinen Tumoren

 Große Tumoren (76 Pat. = 100 %)
 Kleine Tumoren (42 Pat. = 100 %)

Intraoperativ traten bei der Präparation großer Tumoren zentrogene Blutdruckveränderungen, wie Blutdrucksteigerung durch Cushing-Reflex, um 17 % häufiger auf als bei kleinen. Bradycardien, cardiale Extrasystolien und Arrhythmien waren um 28 % öfter zu beobachten. Hohe Blutverluste über 2000 ml traten bei großen Tumoren um 15 % häufiger auf, desgleichen lagen die Operationszeiten wesentlich höher. Dagegen waren die Erscheinungen von Hirndruck, Liquordrucksteigerung mit Tonsilleneinklemmung bei großen und kleinen Tumoren annähernd gleich.

Ein ähnliches Bild zeigt sich in der postoperativen Phase: Nach der Operation von großen Tumoren waren

zentrogene Blutdruck-Dysregulation	um 12 %
Herzrhythmusstörungen	um 20 %
Atemantriebsstörungen	um 14 %

häufiger als bei den kleinen Tumoren. Als Auswirkung dieser Störungen kann auch die um 10 % höhere Quote an Lungenkomplikationen angesehen werden.

Keine großen Unterschiede bestehen bei der Ausbildung von Hirnschwellung und Hirnödem nach dem operativen Eingriff, die Neigung zu einer postoperativen Liquordrucksteigerung ist bei den kleinen Tumoren sogar stärker. Diese Tatsache ist durch isolierte Betrachtung der Tumorgroße allein nicht erklärbar, sondern muß in Relation zur biologischen Art des Tumors und seinen Lagebeziehungen zum Hirnstamm, dem IV. Ventrikel und den Liquorabflußgebieten gebracht werden. Tumoren, die häufig an den Mittelstrukturen auftreten, lassen sich, - ungeachtet ihrer Größe -, nur unter großem Zeitaufwand von der Umgebung lösen. Dies betrifft in erster Linie Astrocytome, Medulloblastome und Ependymome, die auch die höchste Quote an Störungen der zentralen Regulation aufweisen.

Aber auch Tumoren ohne starke Affinität zu den Mittelstrukturen wie Plexuspapillome, Akustikusneurinome, Metastasen und Dermoide gelangen in fortgeschrittenem Stadium in so enge Beziehung zur Medulla und zum Dach des IV. Ventrikels, daß sie

ähnliche Komplikationen aufweisen. Bei großen Tumoren wurde dies in 21 % häufiger festgestellt als bei kleinen.

Auch hinsichtlich der Letalität ergibt sich ein um 23 % schlechteres Ergebnis für die großen Tumoren. Wie schon vorher ausgeführt ist auch hierbei der Gesichtspunkt des Tumoraussprungs am Hirnstamm, Pons und Dach des IV. Ventrikels das entscheidende Kriterium. Der Versuch einer Totalentfernung in diesem Gebiet ist mit einer Letalität von über 50 % belastet. Die Todesursache sind meist Medulla-Blutungen, Erweichungen, oder Nachblutungen in den IV. Ventrikel.

4. Hydrocephalus

Tumoren im Bereich der hinteren Schädelgrube führen nach unterschiedlichen Zeitspannen schließlich zur Ausbildung eines Hydrocephalus internus. Ursache sind entweder Verlegung des Liquorabflusses durch intraventrikuläres Wachstum oder Kompression der Liquorräume von außen oder Reizmeningitis. In den meisten der untersuchten Fälle waren - wie auch von MATSON (41) angegeben -, Kleinhirntumoren, ponto-medulläre Gliome, sowie Ependymome und Plexuspapillome die Ursache. Daneben wurden noch 14 andere Tumoren gefunden, deren Ursprung in anderen Hirnbezirken liegt und die intraventrikulär nach hinten gewachsen waren: Pinealome, Craniopharyngiome, Hypothalamustumoren.

Neben den diskreten Hirndruckzeichen: Kopfschmerzen, Schwindel, Stauungspapille und Erbrechen, treten alle Abstufungen bis zu Herzrhythmusstörungen, Atemstillstand und tiefer Bewußtlosigkeit auf.

Der bei lange bestehendem Hirndruck gebildete Hydrocephalus internus kann Ausmaße erreichen, der als erste Maßnahme eine schonende Druckentlastung notwendig macht, um eine spätere Operation überhaupt zu ermöglichen. Eine plötzliche Druckentlastung etwa bei der Trepanation führt häufig zu Ventrikelkollaps, Ventrikelblutung und irreversiblen Herz-Atemstillstand.

Übliche Methoden zur schonenden Druckentlastung sind:

- a. die atrio-ventrikulären Shunt-Operationen mit Ventilen nach SPITZ-HOLTER, PUDENZ-HEYER und HAKIM, wodurch eine Liquor-ableitung in die Vena cava superior und den rechten Vorhof hergestellt wird.
- b. die Ventrikulo-Cisternostomie nach TORKILDSEN, wodurch eine Ableitung aus einem erweiterten Seitenventrikel in die Cisterna cerebello-medullaris geschaffen wird.
- c. die Brunnlein-Ableitung über eine Ventrikeldrainage in ein Infusionssystem.

Diese Methoden (a, b) sind auch zur Dauerdekompression nach Palliativ-Eingriffen oder bei fortbestehender Überproduktion geeignet und nur mit geringem Operationsrisiko belastet.

Bei unseren Voruntersuchungen zeigten rund 58 % der Patienten klinisch deutliche Hirndruckzeichen z.B. Dauerkopfschmerz, Schwindel, Erbrechen, Doppelbilder, Stauungspapille. Bei den folgenden neuroradiologischen Untersuchungen ließ sich bei 68 Patienten (43 %) eine deutliche Hydrocephalus-Bildung feststellen. In 4 Fällen mußte wegen akuter Einklemmungsgefahr präoperativ ein PUDENZ-HEYER-Ventil gelegt werden. Die Liquordrucksymptome waren bei Meningiomen, Ependymomen, Medulloblastomen besonders ausgeprägt.

Intra operationem wurde bei 47 % der Patienten ein Hydrocephalus internus festgestellt, in 43 % der Fälle lag eine beginnende oder bereits erfolgte Einklemmung der Kleinhirn-Tonsillen ins Foramen Magnum vor. Dabei handelt es sich in erster Linie um Medulloblastome, Plexuspapillome, Ependymome und cerebelläre Sarkome.

In der postoperativen Phase zeigten sich bei 43 % der Patienten mehr oder weniger ausgeprägte Symptome des Liquorüberdruckes, die sich jedoch bei mehr als einem Drittel dieser Patienten (14 %) in 4 - 16 Tagen wieder zurückbildeten. Es muß also zwischen der echten, anhaltenden Liquorüberproduktion und dem sog. Meningismus unterschieden werden.

Nach HORWITZ u. RIZZOLI (29) tritt die aseptische Meningitis nach Kleinhirneingriffen in 7 % auf, nach Großhirnoperationen jedoch nur in 1,5 % der Fälle. Ursache sind operationsbedingte Restblutmengen im Subarachnoidalraum; am 3 - 5. Tag kommt es zur meningitischen Reaktion mit Nackensteife, mäßiger Temperatursteigerung und Liquordruckerhöhung.

In 29 % der Fälle lag eine echte, langanhaltende Liquorüberproduktion vor, mit zum Teil massiver Hirndrucksymptomatik. Es kam erneut zu Bewußtseinstörung, Erbrechen und Atemantriebsstörungen. Bei 14 dieser Patienten (10,3 %) mußte im Zeitraum vom 2. - 18. postoperativen Tag ein Dekompressions-Ventil gelegt werden. Dadurch kam es bei 9 Patienten zum dauerhaften Druckausgleich und zur Aufhellung des Bewußtseins. Bei den übrigen 5 Patienten kam es zu keiner entscheidenden Verbesserung; sie sind nach unterschiedlichen Zeitspannen verstorben.

5. Hirn-schwellung - Hirn-ödem

Bei intra- oder postoperativer Volumenzunahme des Gehirns ist für den Chirurgen nicht ohne weiteres unterscheidbar, ob Hirn-schwellung oder Ödem vorliegt.

In beiden Fällen ist es zu einer Vergrößerung des Hirnvolumens, zu Hirndruckzeichen und zur Abflachung der Gyri und zum Verstreichen der Sulci gekommen.

Die postoperative Volumenzunahme des Gehirns macht sich durch zunehmende Bewußtseinstörung 8 - 96 Stunden nach dem Erwachen aus der Narkose bemerkbar. Gleichzeitig treten Blutdrucksteigerung, Herz- und Atemrhythmus-Störungen auf, der Patient wird komatös.

Nach Ansicht von DANDY (5) soll die Therapie solange als möglich konservativ sein. Als Maßnahmen kommen Infusionen mit hypertotonischen Lösungen (z.B. Mannit 10 - 20 %, Glucose, Kochsalz, Urea) in Betracht. Gleichzeitig werden Diuretica wie Furosemid, Diamox gegeben und Aldosteron-Antagonisten in hoher Dosierung (Aldactone bis 800 mg/die). In neuerer Zeit werden

auch hochdosierte Corticoid-Gaben versucht (bis zu 500 mg Hydrocortison/die), ohne jedoch zu eindeutigen Behandlungserfolgen zu gelangen. Als Ultima ratio bei der konservativen Behandlung, mit der eine Hirnschwellung am ehesten unter Kontrolle gebracht werden kann, kann eine hyperventilatorische Dauerbeatmung mit gleichzeitiger Hypothermie eingeleitet werden.

Bei ausbleibendem Erfolg all dieser Maßnahmen muß eine Re-Trepanation mit ausreichender Hirnresektion und Knochendeckelentfernung gemacht werden. Die Reoperation in diesem Zustand bedeutet jedoch eine wesentliche Verschlechterung der Prognose. Als Operationsbefund in diesen Fällen sind eine gespannte Dura, Hirnprolaps und Tonsilleneinklemmung ins Foramen magnum typisch.

In unserem Patientengut kam es nach 156 Eingriffen in 11 Fällen (= 7 %) zu einer klinisch feststellbaren postoperativen Volumenzunahme des Gehirns. Bei 3 dieser Patienten konnte dieser Zustand durch konservative Therapie (Mannit, Diuretica, Hyperventilation) schließlich beherrscht werden. Die übrigen 8 Patienten mußten retrepaniert werden, wobei jeweils eine Kleinhirn-Zweidrittel-Resektion durchgeführt werden mußte. Nur 2 Patienten haben überlebt. Als Erstoperation war bei diesen Patienten eine Trepanation wegen

- 4 Akustikus-Neurinomen
- 2 Metastasen
- 2 Astrocytomen
- 2 Medulloblastomen
- 1 cerebellären Sarkom

durchgeführt worden.

Zusätzlich zu diesen bereits klinisch diagnostizierten Fällen von intracranieller Volumenzunahme wurden bei 16 weiteren Sektionen (12 %) Hirnschwellung oder Hirnödem mit als Todesursache beschrieben.

6. Blutverluste - Nachblutungen

Der intraoperative Blutverlust wird bei normalem Operationsverlauf meist unterschätzt. Aber gerade bei Meningiom.-Akustikus-Neurinom.- und Medulloblastom-Operationen sind Blutverluste von mehr als 2000 ml nicht selten. Bereits durch geringe akute Blutverluste von weniger als 1000 ml kann am vorgeschädigten Patienten ein Schocksyndrom ausgelöst werden; andererseits werden Verluste von 1500 ml und mehr im Zeitraum von 3 - 4 Stunden oft folgenlos kompensiert. Bei Eingriffen an Gefäßtumoren, Aneurysmen und Malignomen muß von vornherein mit größeren Blutverlusten gerechnet werden und für diesen Fall entsprechend vorgesorgt werden, um ein kritisches Absinken von Hämoglobin-Wert und Volumen zu verhindern. Dies gilt in eingeschränktem Umfang jedoch auch für jede andere Hirnoperation, da wegen der guten Vascularisierung aller Hirnanteile jederzeit größere Blutungen auftreten können.

Bei jeder längerdauernden Operation wird deshalb zur Vermeidung von hypoxischen Hirn.- und Lungenschäden bei größeren Blutverlusten ein exakter Ersatz durch frühzeitige Transfusionen angestrebt. Der intraoperative Blutverlust wird aus der Blutmenge im Sauger, in den Tüchern und Tupfern errechnet, die Transfusionsmenge soll jedoch allein nach Maßgabe der Hämoglobin-Hämatokrit-Werte erfolgen. Dabei muß einem gewissen Nachhinken dieser Werte bei akuten Blutungen Rechnung getragen werden. Eine Übertransfusion muß wegen der Gefahr des Lungenödems, der Bluteindickung und von Ausscheidungsstörungen vermieden werden. Gleichzeitig sollte man in jeder Phase sorgfältig das Risiko der Übertragung eines homologen Serumikterus abwägen.

Bei insgesamt 156 Operationen in der Fossa posterior ließ sich ein durchschnittlicher Blutverlust von 1140 ml pro Operation errechnen. Dem steht eine durchschnittliche Transfusionsmenge von 1020 ml je Eingriff gegenüber. Es wurde also im Wesentlichen ein Bilanzausgleich erreicht. Dabei ist zu berücksichtigen, daß in der Transfusionsmenge auch der Blutersatz enthalten ist, der zu Beginn der Operation wegen schon bestehender präoperativer

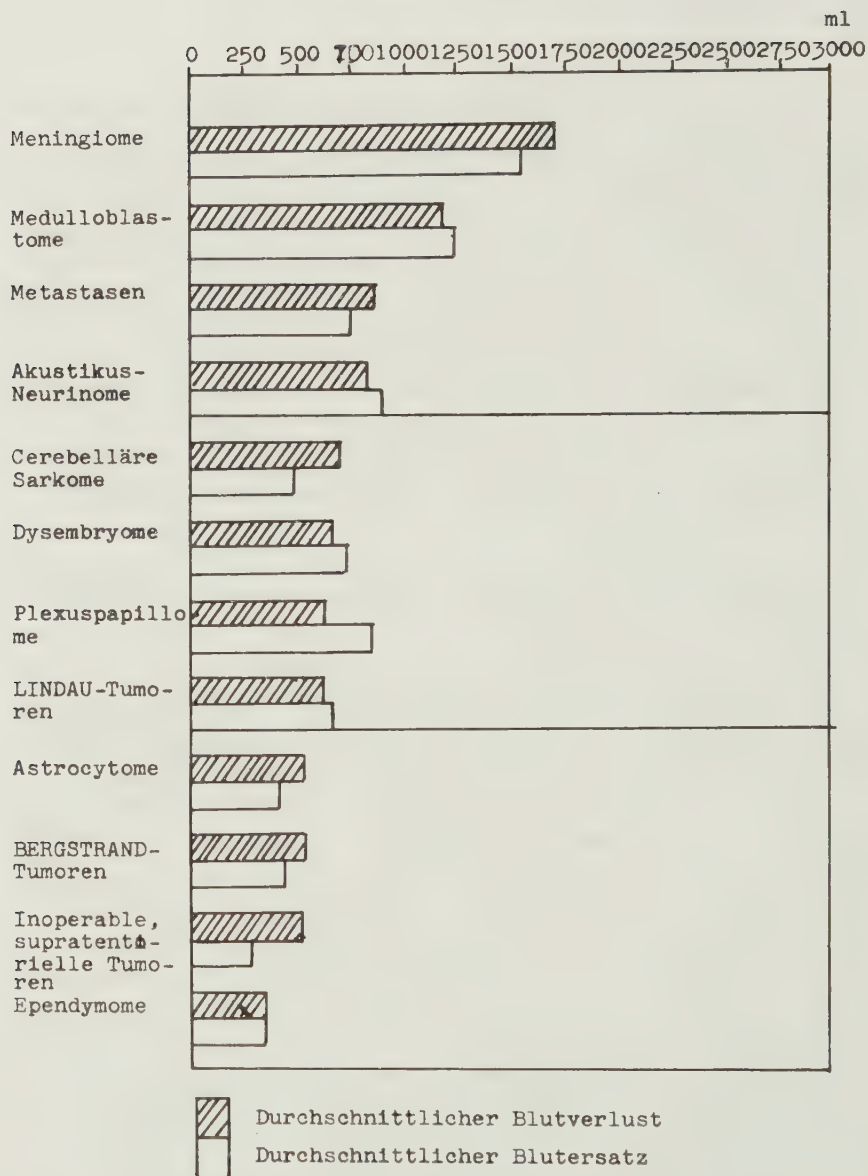


Abb. 6 Durchschnittlicher Blutverlust und Blutersatz bei 138 Tumoroperationen in der hinteren Schädelgrube.

Anämie, ausgeglichen werden mußte. Zudem ist es seit langem bekannt, daß die Verträglichkeit von größeren Mengen Konservenblutes bei Schwerkranken in Narkose wesentlich besser ist.

Ein weiterer Gesichtspunkt zur intraoperativen Mehrfachtransfusion ist, daß es nach Gaben von Konservenblut postoperativ relativ schnell wieder zum Absinken der Hämoglobinwerte kommt und mit einkalkuliert werden muß. Eine erneute Bluttransfusion nach Absinken der Werte ist jedoch nach GRUBER (28) mit höherem Hepatitisrisiko verbunden (10 % pro Konserve) als die großzügigere Verabreichung bei Mehrfachtransfusion (30 % bis 10 Konserven), da die Hepatitisgefahr nicht linear mit jeder Konserve wächst.

Hohe Blutverluste traten regelmäßig bei folgenden Operationen auf:

Meningiome durchschnittlich	1750 ml/ Operation	
Medulloblastome "	1200 ml	"
Akustikus-Neurinome "	850 ml	"

Die niedrigsten durchschnittlichen Blutverluste gab es bei:

Ependymomen durchschnittlich	320 ml
BERGSTRAND-TU. "	510 ml
Astrocytomen "	520 ml

Bei rund 62 % aller Operationen in der hinteren Schädelgrube kam es zu Blutverlusten von nur 500 ml und weniger. Weitere 18 % der Patienten zeigten tolerable Blutverluste bis 1000 Milliliter.

Nur 21 Patienten (16 %) erlitten Blutverluste zwischen 1000 - 2000 ml und weitere 9 Fälle wiesen massive Operationsblutungen mit Verlusten zwischen 2000 - 5000 ml auf (Meningiome). Bei der Operation eines malignen Hämangioms kam es zu einem Blutverlust von 12.000 ml, der trotz schneller Transfusionen nicht beherrscht werden konnte. Zum intraoperativen Verblutungstod kam es noch in zwei weiteren Fällen:

- A. 40 jährige Patientin mit diskreter Kleinhirn-Brückenwinkel-Symptomatik. Bei der Probetrepation wurde kein Tumor gefunden, es bestand massive Hirnschwellung mit Tonsilleneinklemmung. Bei der Kleinhirn-Teilresektion trat eine unstillbare Blutung auf, mit 7000 ml Blutverlust in 20 Minuten. Exitus trotz Transfusion von 8 Konserven. Diagnose: Hohe Halsmark-Syringomyelie.
- B. 54 jähriger Patient mit Brückenwinkel-Symptomatik und Ausbildung eines Hydrocephalus. Bei der Probetrepation zeigte sich am Brückenwinkel ein gefäßreicher Tumor, bei dessen Isolierung eine unstillbare Blutung auftritt. Blutverlust: 12000 ml in 60 Minuten. Exitus trotz Transfusion von 10500 ml Blut! Diagnose: Glomus-Tumor.

Zahl	Diagnose	Blutverluste bis						
		500ml	1000ml	2000ml	3000ml	4000ml	5000ml	mehr
4	Astrocytome	3	1	-	-	-	-	-
18	BERGSTRAND-Tumoren	11	4	3	-	-	-	-
11	Ependymome	9	-	2	-	-	-	-
14	Medulloblastome	5	5	2	2	-	-	-
7	Meningiome	3	2	-	-	-	2	-
26	Akustikus-Neurinome	14	5	5	2	-	1	-
6	Cerebelläre Sarkome	4	-	2	-	-	-	-
3	Plexuspapillome	2	-	1	-	-	-	-
14	LINDAU-TU.	9	2	3	-	-	-	-
2	Arterio-Venöse Hämangiome	2	-	-	-	-	-	-
3	Maligne Hämangiome	1	1	-	-	-	-	12000 ml
10	Metastasen	6	2	1	-	1	-	-
4	Dysembryome	1	2	1	-	-	-	-
14	inoperable, supraselläre Tumoren	10	3	1	-	-	-	-

Abb. 7 Intraoperative Blutverluste bei Tumoroperationen in der HSG!

N a c h b l u t u n g e n

Ein bei verschiedenen Autoren angeführter Nachteil der sitzenden Position bei den suboccipitalen Trepanationen ist - wie schon früher erwähnt - der höhere Prozentsatz an Nachblutungen. In unserem Patientenmaterial lag die Nachblutungsquote jedoch nur 2,2 % höher als bei den in Bauchlage durchgeführten Eingriffen. Epidurale oder subdurale Nachblutungen können entweder schon nach Stunden oder erst nach 1 - 3 Tagen auftreten, in Ausnahmefällen auch noch nach Ablauf einer Woche. Bei Untersuchungen über Nachblutungsursachen fand DANDY (29), daß Vermis-Tumoren, Hämangiome und maligne Gliome in dieser Hinsicht am meisten gefährdet sind. Er rät zu vorsichtigster Spatelführung am Cerebellum und zu sorgfältigster Blutstillung in allen Phasen der Operation. Gegen Ende der Operation sollen normale, ausgeglichene Blutdruckverhältnisse erreicht sein, da bei unternormalen Blutdruckwerten zum Zeitpunkt des Duraverschlusses die Gefahr besteht, kollabierte Gefäße zu übersehen, die nach Duraverschluß erneut bluten können. Husten und Pressen sowie postoperatives Erbrechen müssen durch Extubation in noch ausreichender Narkosetiefe und durch prophylaktische Gabe von Antiemetica verhindert werden. Ebenso muß beim Umlagern und auf Wachstation nach Möglichkeit die halbsitzende Haltung ohne Unterbrechung beibehalten werden und für Stunden bis Tage fortgeführt werden.

Bei unserem Patientengut kam es nach 156 Operationen bei 21 Patienten (13,5 %) zu postoperativen Nachblutungen. Dabei handelte es sich in 18 Fällen um ein subdurales Hämatom im Operationsgebiet, und um 3 epidurale Nachblutungen. Alle Blutungen sind im Zeitraum bis 5 Tage nach dem Eingriff eingetreten.

Im Einzelnen:

11	Nachblutungen	(= 7,5 %)	am Operationstag		
4	"	"	(= 2,4 %)	am 1. postop. Tag	
3	"	"	(= 1,8 %)	am 2.	" "
2	"	"	(= 1,2 %)	am 3.	" "
1	"	"	(= 0,6 %)	am 4.	" "
21	Patienten		13,5 %		

Drei Viertel aller Nachblutungen ereigneten sich also am Operationstag selbst und am 1. postoperativen Tag; nur ein Viertel aller Blutungen in den folgenden drei Tagen zusammen. Nach dem 4. postoperativen Tag wurde in diesem Material keine weitere Hämatombildung mehr registriert. In 17 Fällen wurde zur Ausschaltung der Blutungsquelle eine Retrepanation durchgeführt, jedoch konnte nur in 5 Fällen schließlich noch ein zufriedenstellendes Operationsergebnis erzielt werden. Alle übrigen Patienten verstarben in einem Zeitraum von 4 - 21 Tagen an den Operationsfolgen. Bei 3 Gruppen von Tumoren (BERGSTRAND-Tumoren, Plexuspapillomen, Dysembryomen) sind keine Nachblutungen aufgetreten.

Gesamtzahl der
Operationen
(156)

Akustikus	O	*****
	N	*****
Neurinome		
Hämangio- blastome	O	*****
	N	*****
Astrocytome	O	****
	N	***
Medulloblas- tome	O	*****
	N	**
Meningiome	O	*****
	N	*
Ependymome	O	*****
	N	*
Cerebelläre Sarkome	O	*****
	N	*
Atlanto-occ. Mißbildungen	O	****
	N	*

Abb. 8 Nachblutungen (N) und nachblutungsfreie Verläufe (O) bei 156 Eingriffen in der hinteren Schädelgrube

7. Zentrogene Herzkreislaufreaktionen

Häufig treten bei intracraniellen Eingriffen Herzkreislaufreaktionen auf, die zentral ausgelöst, und daher mit der üblichen Therapie schwer zu beeinflussen sind. Als Ausgangspunkt dieser Irregularitäten kommen in erster Linie Hypothalamus, Hirnstamm und Halsmark in Frage, daher sind diese Störungen bei Eingriffen in der Fossa posterior und am Halsmark nach SCHMIDT (50) 7x häufiger als nach Großhirnoperationen. In dieser Region sind nicht nur das Atemzentrum, sondern auch die übergeordneten Zentren für Herzaktion und Blutdruckregulation lokalisiert. Die Medulla oblongata umfaßt physiologisch gesehen außer Clava, Tuberculum cuneatum, Tuber cinereum, Pyramide und Olive auch das Kerngebiet in der Rautengrube. Sie beinhaltet demnach das Herzhemmungszentrum (Nucl. dorsalis nervi Vagi), die Parasympathicusbahn (nn. accelerantes) und das Vasomotorenzentrum. Alle Operationen in der Fossa posterior finden direkt an diesen Zentren oder in unmittelbarer Nähe derselben statt und können zu lebensbedrohlichen Zuständen führen.

Es ist bekannt, daß Manipulationen nahe der Medulla mit Vagusirritation eine Bradycardie mit plötzlichem Blutdruckanstieg (CUSHING-Reflex) auslösen (44, 6, 12, 18, 29). OROSZ (45) unterscheidet mehrere Stufen von Herz-Kreislaufsymptomen, die bei Präparation in Hirnstammnähe auftreten:

Mäßiger Druck oder Zug im Medulla-Gebiet verursachen meist nur eine mäßige Bradycardie (40 - 50 Schläge/min) mit geringfügiger Blutdruckerhöhung (ca. 20 - 30 mm Hg). Stärkere Einwirkungen auf den Hirnstamm rufen Extrasystolie und Arrhythmie mit ausgeprägter, langanhaltender Blutdrucksteigerung (ca. 40 mm Hg und mehr) hervor. Eine anatomisch verifizierbare Läsion im Vagusgebiet löst einen Wechsel von Bradycardie zur Tachyarrhythmie mit stärksten zentrogenen Blutdruckveränderungen aus, begleitet von Atemantriebsstörungen, die in Atemstillstand und sekundären Herzstillstand übergehen können. In solchen Fällen ist eine weitere Präparation zur totalen Tumorentfernung nicht

(Während der diagnostischen Phase kommt es gegen 7 Uhr 30 zu einem plötzlichen Blutdruckanstieg mit Bradycardie und Atemstillstand. Durch Anlegen eines Bohrloches mit intracranieller Druckentlastung durch Ventrikelpunktion kommt die Spontanatmung wieder regelmäßig in Gang.

Nach einer weiteren vorübergehenden Bradycardie kommt es gegen 9 Uhr erneut zu Bradycardie mit Blutdruckabfall unter 70 mm Hg und zu Atemantriebsstörungen.) Zu Abb.9)

SCHMIDT und SCHUBERT (50) postulieren, daß es bei Operation in Nähe der Vaguskernegebiete zu ähnlichen Erscheinungen kommt wie bei hoher Vagusdurchtrennung: zentrogene Blutdrucksteigerung mit Erhöhung des diastolischen und des mittleren arteriellen Druckes bei gleichzeitiger Erhöhung der Pulsfrequenz und Abnahme des Herzminutenvolumens, da die ausgleichende Vaguswirkung fehlt. Diese Veränderungen werden akut durch operative Manipulation induziert. Postoperativ werden sie durch Hirnschwellung, Hirnödem, Liquordrucksteigerung und Hypoxie (TÖNNIS 56) aufrechterhalten oder gar verstärkt. Nach SCHMIDT (50) haben 70 % der Kleinhirnnepierten Blutdruckwerte außerhalb der Norm als Ausdruck einer resultierenden, schweren Hirnstoffwechselstörung durch Hypoxie.

Wegen dieser Gefahren ist es seit etwa 10 Jahren üblich bei Eröffnungen der hinteren Schädelgrube neben der regelmäßigen manuellen Kontrolle eine fortlaufende Puls-Blutdruck-Registrierung durch EKG-Oscilloskop und Blutdruckkontrolle durch das STATHAM-Element durchzuführen. So kann in vielen Fällen eine Stammhirnschädigung sofort erkannt werden und durch Unterbrechung des operativen Eingriffs und Entfernung der Hirnspatel zugleich mit antiarrhythmischer Therapie unter Kontrolle gebracht werden.

Postoperativ fällt das Maximum der zentral bedingten Herzkreislaufveränderungen auf den 4. postoperativen Tag; um diesen Zeitpunkt gehäuft finden sich auch 70 % der Todesfälle durch Versagen der zentralen Regulation. Bei leichteren Einwirkungen

auf den Hirnstamm bilden sich diese Erscheinungen in 7 - 14 Tagen weitgehend zurück. Schwerere Veränderungen an den Mittelstrukturen von Medulla und Pons gehen mit wochenlang anhaltenden Blutdrucksteigerungen und Herzrhythmusstörungen einher. Ob eine dauernde Blutdrucksteigerung resultieren kann ist nach TÖNNIS (56) umstritten. Medikamentös sind diese zentrogenen Herz-Kreislauf-Veränderungen nur schwer zu beeinflussen, die Behandlung ist weitgehend symptomatisch und muß bei der Bekämpfung von Hirndruck und Hirnödem ansetzen.

Bei unserem Patientengut von 156 Fällen kam es während der Operation bei 45 Patienten (29 %) zu einer Bradycardie, die sich in fast allen Fällen nach kurzer Zeit wieder zurückbildete. In einem späteren Operationsstadium traten jedoch in einigen Fällen erneut Bradycardien auf, die bei 33 Patienten (21 %) in Extrasystolen, Pulsus bigeminus oder Arrhythmie umschlug. Diese gefährlichen Zwischenfälle ereigneten sich in erster Linie während der Phase der Isolierung von hirnstammnahen oder hirnstamm-eigenen Tumorgebilden. Im Wesentlichen bei Medulloblastomen (6), Astrocytomen (4), BERGSTRAND-Tumoren aber auch bei der Freilegung von Akustikus-Neurinomen (9), Ependymomen (6). Eine direkte Abhängigkeit zur Operationsmanipulation zeigte sich in vielen - wenn auch nicht in allen - Fällen insofern, als die Störungen sich nach einer Unterbrechung der Operation wieder normalisierten, um sich später wieder einzustellen. In 17 % aller Fälle setzten die Rhythmusstörungen nach einem Intervall von Stunden auf der Wachstation wieder ein und führten zu lebensbedrohlichen Zuständen. Bei 12 Patienten (7 %) kam es zu einem Übergang in eine Tachyarrhythmie, die mit irreversiblen Herz-Kreislaufversagen endete. Diese zentral ausgelösten Herzrhythmus-Störungen waren durch die üblichen Anti-Arrhythmika (Chinidin, Novocamid, Alupent u.ä.) kaum oder gar nicht beeinflussbar, dagegen konnte mit dem Tranquillizer "Masmoran" in vielen Fällen eine Rückbildung der Störungen erzielt werden. Bei Fortdauer dieser Störungen sind bei insgesamt 25 Patienten Herzstillstände aufgetreten, die jedoch bei 13 Patienten reversibel waren.

Erhebliche Blutdruckirregularitäten wurden bei rund ein Drittel (33,4 %) aller Patienten beobachtet, wobei die Hypertension mit Werten über 180 mm Hg vorherrschte (24 %). Sie war jedoch keineswegs konstant, in vielen Fällen trat nach Stunden oder Tagen ein Umschlag zur hypotonen Regulationsstörung mit Werten um 100 mm Hg systolisch ein. Bei 9 % der Patienten lag von Anfang an eine schwer zu beeinflussende hypotone Blutdrucklage vor. Für beide Formen war die zu geringe Amplitude von durchschnittlich 20 - 30 mm Hg charakteristisch, die auch auf eine entsprechende Infusions.- und Transfusionstherapie und Vaso-tonica nicht kontrollierbar wurde. Zudem war in jedem Fall die Gefahr einer Übertransfusion mit dem Risiko einer Hirnschwellung abzuwägen. Nach Ablauf von 9 Tagen hatten sich bei 18 % der Fälle die Blutdruckverhältnisse, einhergehend mit einer allgemeinen Erholung, weitgehend normalisiert. Die übrigen 10 Patienten jedoch wiesen anhaltende Blutdruckdysregulation auf und kamen in kurzer Zeit ad Exitum.

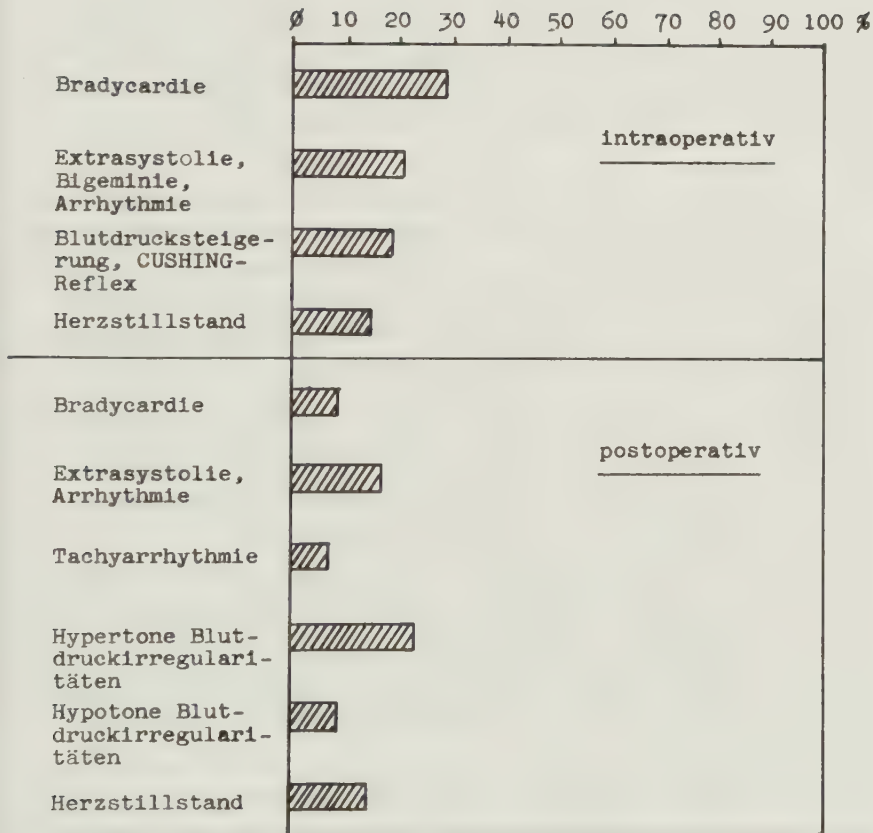


Abb. 10 Zentrogene Herz-Kreislaufveränderungen während und nach 156 Eingriffen in der Fossa posterior.

8. Atemstörungen, Lungenkomplika- tionen

Nach Operationen in der Fossa posterior ist die hohe Quote an Lungenkomplikationen besonders gefürchtet und stellt oftmals den Operationserfolg in Frage. HORWITZ, RIZZOLI (29) sprechen in diesem Zusammenhang geradezu von einer "primären tracheo-broncho-pulmonalen Dysfunktion" wodurch das regelmäßige Auftreten mehrerer lungenschädigender Faktoren ausgedrückt werden soll.

Viele Patienten, - in unserem Material 10 % -, sind bereits vor der Operation bewußtseinsgetrübt durch den tumorbedingten Hirndruck und neigen zu flacher, insuffizienter Atmung mit mangelnder Expektoration (FISCHER 24). Die oft schon längerwährende präoperative Bettlägerigkeit und der Hospitalismus begünstigen die Lungenhypostase und pulmonale Infektionen. Durch die zur Operation erforderliche, oft vielstündliche Narkose mit trockenen Beatmungsgasen (Sauerstoff, Lachgas, Halothan) kommt es häufig zu Schäden am empfindlichen Flimmerepithel und zu Sekretstau. Auch kann die intratracheale Intubation bei langer Dauer zu Drucknekrosen an der Schleimhaut führen.

Auf der Basis dieser pulmonalen Vorschädigung wirken sich operativ bedingte zentrale Läsionen besonders folgeschwer aus. Bei Tumorpräparation in Medullanähe kann das empfindliche Atemzentrum geschädigt werden, die Folge ist flache, insuffiziente Atmung vom Gasping-Typ oder Atemantriebsstörungen vom Cheyne-Stokes-Typ.

Durch unmittelbare Läsionen der Medulla, durch starken Zug oder Druck auf dieses Gebiet mit nachfolgender Blutung wird ein sofortiger Atemstillstand ausgelöst. Aber auch ohne direkte Schädigung des Atemzentrums führt die fortgeleitete Medullairritation zu Atemstörungen, da eine Einwirkung auf die Vagus-Kerngebiete zur Verflachung der Atmung durch die vagal versorgte Atemmuskulatur und zu vermehrten tracheobronchialen Sekretfluß führt.

In vielen Fällen - bei Akustikus-Neurinomen in 34 % - wird durch direkte Hirnnervenläsion ein zumindest vorübergehender Ausfall des Husten.- Schluck.- und Würgereflexes ausgelöst, die Aspirationspneumonie ist dann nur selten zu vermeiden.

Da viele Patienten auch postoperativ bewußtseinsgetrübt bleiben, sind sie vom Funktionieren der obengenannten Automatiezentren abhängig und die folgenden Lungenkomplikationen sind wegen der fehlenden Expektoration nur selten zu vermeiden. Zusätzlich wird durch die zentrogenen Blutdruckveränderungen eine Umstellungsreaktion im Lungenkreislauf hervorgerufen, wodurch die Hypoxie und Hyperkapnie begünstigt werden und auf deren Boden sich ein Lungenödem entwickeln kann.

Nach unseren Untersuchungen kam es bei hirnstamm-nahen Operationen in einem Viertel (25 %) der Fälle zu temporären Atemstörungen. Bei 16 Patienten (10,2 %) gingen diese Atemantriebsstörungen in Atemstillstände über, in keinem Fall jedoch irreversibel.

Postoperativ zeigte sich eine Ateminsuffizienz im Sinne der flachen Schnappatmung (Gaspings-Typ) und Atemantriebsstörungen vom Cheyne-Stokes-Typ mit 36 % der Fälle. Gegenüber der Operationsphase ist diese Störung also um 10,4 % häufiger, wobei Patienten mit intraoperativen Atemantriebsstörungen auch postoperativ zu dieser Komplikation neigten. Die hohe postoperative Quote muß im Wesentlichen als Hirnschwellungszustand aufgefaßt werden. Bei fortbestehender Ateminsuffizienz wurden alle Patienten zunächst reintubiert (RÜSCH-Tubus) und 24 Stunden und länger mit BIRD-Assistor oder DRÄGER-Assistor beatmet. Diese Langzeitintubation wurde bei 50 Patienten (32,2 %) als überbrückende Maßnahme vor einer Tracheotomie versucht; 10 Patienten konnten im Verlauf von 48 Stunden bei ausreichenden Atemverhältnissen extubiert werden.

Eine primäre Tracheotomie, anschließend an die Operation wurde nur bei 4 Patienten vorgenommen. In der Zeit vom 1. - 7. postoperativen Tag wurde jedoch bei 36 Patienten (23 %) mit anhaltender Ateminsuffizienz und beginnenden Lungenkomplikationen eine trans-isthmische Tracheotomie ausgeführt.

Trotz routinemäßiger Abdeckung mit Antibioticis, deren Resistenz mittels Trachealabstrich getestet wurde, konnte bei 35,8 % unserer Patienten eine Pneumonie nicht verhindert werden. Da hiervon bei 16 % gleichzeitig bulbäre Ausfälle bestanden, kann in diesen Fällen die Aspirationspneumonie als sicher angenommen werden. Ein begleitendes Lungenödem wurde bei rund 10 % der Fälle zusätzlich diagnostiziert.

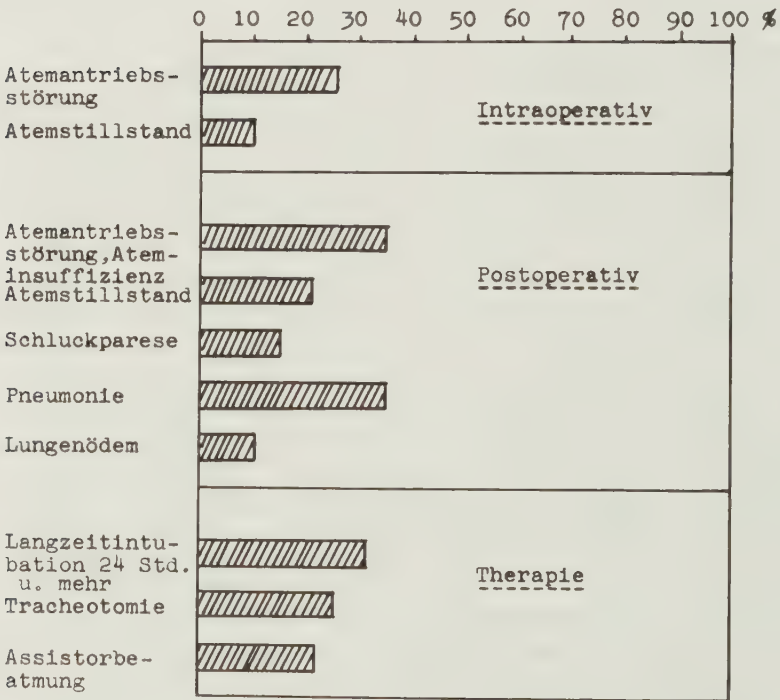


Abb. 11 Intra.- und postoperative Respirationsstörungen und deren Therapie bei 156 Eingriffen in der Fossa posterior

9. Magenblutungen - Niereninsuffizienz

Die hohe Quote an Magendarmblutungen nach Hirnoperationen wird von allen Autoren erwähnt (CUSHING-Ulcera, CUSHING-ROKITANSKY-Ulcus) und stellt eine erschwerende Komplikation im postoperativen Verlauf dar. Als Ursache sind die durch Operationsstress ausgelösten Glucocorticoid-Ausschüttungen der Nebennierenrinde anzusehen und zusätzlich - bei medullanahen Eingriffen - die Vagusirritation (IRSIGLER 31). In vielen Fällen dürfte es sich um eine hämorrhagisch-erosive Gastritis handeln, die im Gegensatz zu den Ulcera in der postoperativen Erholungsphase schnell rückbildungsfähig ist.

Bei 28,4 % unseres Patientengutes führten jedoch große Ulcera, die mit Bluterbrechen, Teerstühlen und Blutdruckabfällen einhergingen, zu bedrohlichen Zuständen auf der Wachstation. In mindestens 8 Fällen (5 %) war die massive gastro-intestinale Blutung laut Autopsiebefund als Haupttodesursache anzusehen. Die üblichen Therapiemöglichkeiten: Magenverweilsonde, frühzeitige Gabe von Sondennahrung, Schleimhautschutzpräparate stellen keinen ausreichenden Schutz gegen diese Komplikation dar.

Die postoperative Niereninsuffizienz ist einerseits reflektorisch durch die lange Narkose bedingt, andererseits - ähnlich wie die Magenulcera durch stressbedingte Corticoid-Ausschüttung (Aldosteron), die zu Natrium.- und Wasserretention und Kaliumverlust führen. Die Folge sind Oligurie, Wassereinlagerung und Retention harnpflichtiger Substanzen, wodurch Azotämien mit Werten von 200 - 300 mg % entstehen können. Hinzu tritt eine Störung im Säure-Basen-Gleichgewicht, die durch die Verschiebungen im Wasser-Elektrolyt-Haushalt eingeleitet werden. Nach 156 Operationen wurde bei 34 Patienten (21,8 %) zeitweise Oligurie bis Anurie beobachtet, die sich in 19 Fällen unter entsprechender Therapie mit Elektrolytinfusionen und Diureticis im Zeitraum bis 36 Stunden zurückbildeten. In 15 weiteren Fällen war es zu fortbestehender Niereninsuffizienz mit Ausschei-

dungsstörungen gekommen, die bei 7 Patienten mit tödlichem Nierenversagen endeten.

10. Tumoroperationen

a) Astrocytome

"Echte" Astrocytome vom Großhirn-Typ wurden bei 156 Operationen nur in 4 Fällen (2,6 %) gefunden. Als Mittellinien-Tumoren wachsen Astrocytome in der hinteren Schädelgrube in der Vermis, dem Hirnstamm und in das Dach des IV. Ventrikels und sind als lagebedingt maligne anzusehen, obwohl nur Typ III und IV glioblastomähnlich sind.

Nach BAILEY (7) beträgt die Überlebenszeit ohne Operation 24 - 6 Monate. Nach Operation muß man mit einer Letalität von

11,2 % CUSHING (1932)

16,0 % INGRAHAM, MATSON (1954)

17,0 % McKISSOCK (1956)

rechnen.

Bei diesen Zahlen ist jedoch nicht zwischen Groß.- und Kleinhirneingriffen unterschieden worden. Nach Untersuchungen von OLIVECRONA (44) liegt die Letalität bei Beteiligung des IV. Ventrikels und des Hirnstamms bei 34,6 %, der Versuch einer Tumorentfernung vom Hirnstamm endete in 36,8 % der Fälle tödlich.

Bei den 4 eigenen Astrocytom-Patienten fiel besonders die kurze Anamnese (1 - 3 Monate) auf. In 3 Fällen war es zu heftigen Erscheinungen durch hohen Liquordruck gekommen, die in 2 Fällen zur Tonsilleneinklemmung geführt hatten. Intra operationem wurde bei allen Patienten eine Hirnstamm-Beteiligung des Astrocytoms festgestellt; beim Versuch der Tumorisolierung kam es in hohem Prozentsatz zu Herzrhythmus-Störungen, Atemstörungen und zentrogenen Blutdruckveränderungen (siehe Abb. 12), sodaß in 2 Fällen nur ein Palliativ-Eingriff mit Dekompressionsventil durchgeführt werden konnte. Zwei von vier operierten Patienten

sind schließlich am Versagen der zentralen Regulation verstorben.

b) BERGSTRAND-Tumoren

Diese im angelsächsischen Schrifttum stets als "cerebellar astrocytoma" bezeichnete Tumorart wird im übrigen europäischen Raum meist Spongioblastom genannt. In der hinteren Schädelgrube nimmt dieser Tumor biologisch und prognostisch eine Sonderstellung ein, die von BERGSTRAND (8) herausgestellt wurde. Die meist cystisch-knotigen Gebilde sind extrem gutartig und weisen histologisch die typischen Rosenthal-Fasern auf. BERGSTRAND deutet dieses Tumorgebilde als "Ausdruck des Verharrens auf einer embryonalen Stufe". Nach einem Vorschlag von KUHLENDAHL u. STOCHDORPH (35) soll diese Tumorart gesondert behandelt werden.

Bei insgesamt 18 Operationen in der hinteren Schädelgrube wurde durch die Histologie die Diagnose BERGSTRAND-Tumor oder Spongioblastom bestätigt. In 10 Fällen konnte eine Totalexstirpation durchgeführt werden, dabei fiel die oft außergewöhnliche Tumorgroße (bis mannsfaustgroß) im Gegensatz zu einer meist diskreten Kleinhirnsymptomatik auf. Obwohl es in 3 Fällen bereits zu einer beginnenden Tonsilleneinklemmung gekommen war, zeigte dieser Tumor die relativ geringste intra.- und postoperative Komplikationsrate: zentrogene Blutdruckveränderungen und Herzrhythmusstörungen wurden bei drei Patienten beobachtet, postoperative Atemstörungen ebenfalls bei drei Patienten. Die gute Prognose bei der Operation dieser Tumoren kann auch aus der Tatsache ersehen werden, daß im Durchschnitt niedrige intraoperative Blutverluste (620 ml) und die kürzeste Operationszeit (130 min) von allen Operationen gemessen wurden. Drei Patienten jedoch wiesen postoperativ starke Liquordrucksymptome und Kleinhirnausfälle auf, in einem Fall wurde ein Pudenz-Heyer-Ventil gelegt. Alle übrigen Patienten wurden mit gutem Heilungserfolg entlassen.

c) Ependymome

Die überwiegend gutartigen Ependymome wachsen an den Ventrikelgrenzen. Nach CUSHING (17) ist der Sitz in der Fossa Posterior 3-mal häufiger als im supratentoriellen Raum. Bevorzugte Stellen sind Wand, Dach und Boden des IV. Ventrikels. Der Versuch der Tumurlösung von der Ventrikelwand endet nach OLIVECRONA (44) zu 50 % tödlich. Die allgemeine Operationsletalität wird wie folgt bewertet:

CUSHING	26,7 %
OLIVECRONA	45,5 %
GRANT	25,0 %

Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden Ependymome etwa im selben Verhältnis auf alle Altersgruppen verteilt gefunden. Bei 9 Patienten fiel bereits präoperativ eine starke Liquordrucksteigerung auf, die auch postoperativ wieder auftrat. Intraoperativ und postoperativ war eine hohe Quote von Atemantriebsstörungen, Herzrhythmusstörungen (3) und Blutdruckirregularitäten zu verzeichnen. In 4 Fällen traten reversible Atemstillstände, in 2 Fällen Herzstillstände ein. Von 11 Ependymom-Patienten sind 6 am Versagen der zentralen Regulation verstorben, weitere 2 starben in den folgenden 6 Monaten. Nur 3 wurden mit guter Prognose entlassen.

d) Medulloblastome

Diese malignen Gliome werden nur zu 15 % an den Kleinhirnhemisphären gefunden, der größere Teil wächst an den Mittelstrukturen: Vermis, Medulla, Dach des IV. Ventrikels. Es kommt früh zum Ventrikelverschluß und zur Tonsilleneinklemmung. Eine Radikalentfernung ist meist wegen der ungünstigen Lage und dem hohen Grad der Malignität nicht möglich. Bei entsprechenden Versuchen von RINGERTZ (47) und TOLA (55) betrug die Operationsletalität 70 %, die übrigen Patienten starben trotzdem im Zeitraum von 19 Monaten am Rezidiv.

Die Methode der Wahl ist eine weitestmögliche Tumorisolierung mit Dekompression und die bei diesem Tumor gut wirksame Nachbestrahlung. Bei diesem Vorgehen liegt die Letalität bei

BAILEY	15,4 %
CUSHING	26 %
INGRAHAM	32 %
OLIVECRONA	34 %

In unserem Material waren 14 Patienten mit Medulloblastomen im Bereich der hinteren Schädelgrube. Es handelte sich durchwegs um Kinder im Alter zwischen 2 und 15 Jahren (Altersgipfel 2. - 5. Lebensjahr). Bei 12 Patienten ließ sich präoperativ eine beginnende Hydrocephalus-Bildung nachweisen, zu Einklemmungserscheinungen war es bei 8 Patienten gekommen. Eine Totalentfernung des Tumors wurde bei 7 Patienten versucht, in 4 Fällen eine Teilisolierung des Tumors mit entlastender Kleinhirnresektion. In den übrigen Fällen konnte nur eine Dekompression mit Ventiloperation (PUDENZ-HEYER, TORKILDSSEN) durchgeführt werden. In etwa der Hälfte der Fälle traten intra.- und postoperativ ernste Störungen von seiten des Hirnstammes auf (siehe Abb. 12). Vier Patienten sind am Versagen der zentralen Regulation verstorben, neun weitere kamen noch vor Ablauf eines Jahres außerhalb der Klinik ad Exitum.

e) Meningiome

Ungeachtet ihrer biologischen Gutartigkeit sind die Operationserfolge bei Meningiomen in der Fossa Posterior stark lageabhängig. Nur 8 - 10 % aller Meningiome liegen infratentoriell. Während die Gesamtletalität der Meningiome zwischen 10,5 % (CUSHING) und 20,2 % (TÖNNIS) liegt, ist die Lage in der hinteren Schädelgrube höher belastet:

OLIVECRONA	38 %
MARKHAM	24 %
BUCY	29 %

In besonders ungünstigen Regionen liegt die Letalität noch höher: Foramen magnum-Meningiome 100 %, Clivus-Meningiome 80 - 90 %, Hinterfläche des os petrosus 40 - 50 %, Tentorium-Meningiome 25 %.

Unter 7 eigenen Fällen infratentoriell gelegener Meningiome waren 4 Kleinhirn-Brückenwinkel.- und 3 Tentorium-Meningiome. Bei allen Eingriffen kam es zu hohen Blutverlusten, den höchsten durchschnittlichen Blutverlusten aller Tumoroperationen (1750 ml/Operation). In 3 Fällen trat außerdem eine Nachblutung ein. Von 4 cerebellopontinen Meningiomen starb ein Patient am subduralen Hämatom, die 3 übrigen zeigten komplikationslosen Heilungsverlauf.

Anders bei den Tentorium-Meningiomen: zwei von drei operierten Patienten verstarben durch zentrales Regulationsversagen.

f) Akustikus-Neurinome

Diese gutartigen Tumoren am Kleinhirn-Brückenwinkel erreichen oft eine Größe von 4 - 7 cm Durchmesser. Ausgangspunkt für das Wachstum ist meist der Akustikus-Anteil des 8. Hirnnerven im Porus acusticus internus. An der derben Tumorkapsel hängt der oft schon druckatrophische N. facialis und ist nur schwer ohne Beschädigung isolierbar. Die am unteren Tumorpole verlaufenden Hirnnerven IX, X, XI sind oft schon präoperativ druckgeschädigt oder werden bei der Tumorisolierung lädiert. Die resultierende Schluck.- und Stimmbandparese zusammen mit einem Ausfall des Husten.- und Würgereflexes sind die Ursache für die häufigen Aspirationspneumonien nach der Operation. Eine Totalexstirpation ist in allen gut operablen Fällen anzustreben, da Rezidive nicht selten sind, wenn Kapselreste zurückbleiben. So wurde die Methode der Ekapsulation weitgehend verlassen nachdem CAIRNS (14) nachgewiesen hatte, daß bei Erstoperationen die Letalität um 10 % liegt, bei Re-Operationen um 50 %. Die Letalität bei Totaloperationen wird folgendermaßen bewertet:

DANDY	22,1 %
OLIVECRONA	23,1 %
McKENZIE	12,1 %

Bei den hier untersuchten 27 Fällen lag das Patientenalter zwischen 40 und 60 Jahren. 17 % aller Erkrankungen der hinteren Schädelgrube waren Akustikus-Neurinome, in 2 Fällen bei schon lange bestehender Neurofibromatose RECKLINGHAUSEN. In 25 von 27 Fällen gelang eine Totalexstirpation des Tumors, wobei - laut Operationsbericht - in 16 Fällen der N. Facialis nicht erhalten werden konnte. Bei 4 Patienten konnte der Nerv mit dem Operationsmikroskop isoliert und geschont werden, bei den restlichen Fällen finden sich darüber keine genauen Angaben.

Bei vielen Eingriffen kam es zu relativ hohen Blutverlusten, - 9 Patienten hatten Blutverluste zwischen 1500 - 3200 ml. Intra.- und postoperativ traten bei einem hohen Prozentsatz (siehe Abb. 12) zentrogene Herz-Kreislauf- und Atemstörungen auf. In 50 % der Fälle kam es zu einer Pneumonie auf der Wachstation; bei allen diesen Patienten bestand gleichzeitig eine Husten- und Schluckparese. Bei 13 Patienten mußte eine Tracheotomie ausgeführt werden und temporär künstliche Beatmung eingeleitet werden.

Facialisparesen traten mehr oder weniger ausgeprägt zunächst bei allen Operierten auf, in 58 % der Fälle jedoch war nach Ablauf von 8 - 12 Monaten eine deutliche Restitution eingetreten. In 5 Fällen mit totaler Denervierung wurde eine Facialis-Accessoriusplastik ausgeführt. Die Keratitis e lagophthalmo, die bei 7 Patienten zunächst mit Uhrglasverband behandelt wurde, ist bei 4 Patienten später durch Blepharorrhaphie nach LEXER-ROSENTHAL korrigiert worden.

Zu einer Nachblutung kam es in 22 % der Fälle, bei 5 Patienten zusammen mit einer Hirnschwellung. Trotzdem wurde bei insgesamt 20 von 27 Patienten ein relativ gutes Ergebnis erzielt. Die postoperative Letalität betrug 22 %.

g) Trigemini - Neurinom

Von diesen sehr seltenen Tumoren gibt es nach OLIVECRONA (44) nur 60 beschriebene Fälle in der Weltliteratur. Ihr Ursprung liegt im Ganglion Gasserii, also in der mittleren Schädelgrube

daher wird in der Regel von temporal her operiert. In 30 bekannten Fällen war eine Totalentfernung möglich; dies gelingt nicht mehr, wenn massive Hirndruckzeichen für ein Einwachsen in die Fossa Posterior sprechen, wie in unserem Fall.

Patient W.E, 23 Jahre, weiblich

Seit 4 Jahren Kopfschmerz, Schwindel, gelegentlich Erbrechen. Zunehmende Gangunsicherheit, Krampfanfälle und Ausbildung eines Hydrocephalus internus. Bei Eröffnung der hinteren Schädelgrube findet sich ein Tumor, der zur Aquaeductstenose geführt hat und in die Pons vorgedrungen ist. Gleichzeitig bestand erhebliche Hirnschwellung. Nach einer entlastenden Kleinhirn-Teilresektion und Anlegen einer TORKILDSSEN-Drainage wird die Operation als Palliativ-Eingriff beendet. Postoperativ bleibt der Patient tief somnolent, bei Tachyarrhythmie und hat massive Atemantriebsstörungen. Der Exitus tritt noch am Operationstag durch zentrales Regulationsversagen ein.

h) LINDAU - Tumoren

Die gutartigen capillären Hämangiome sind als cystische Tumoren dem BERGSTRAND-Tumor ähnlich, jedoch wegen der Gefäßkonglomerate gefährlicher. Sie liegen als isolierte Tumoren im IV. Ventrikel, in der Area postrema und in den Kleinhirnhemisphären oder multilokulär im Cerebellum. Als v. HIPPEL-LINDAU'sche Systemerkrankung sind die Hämangiome mit einer Angiomatosis Retinae und Pancreascysten vergesellschaftet. Der Altersgipfel der Erkrankung liegt zwischen 25. und 30. Lebensjahr. Bei Operationen ist eine Totalentfernung des Tumors mit Unterbindung aller zu- und abführenden Gefäße notwendig, um Nachblutungen und Rezidive zu vermeiden. Die Letalität liegt nach Angaben von CUSHING (17) und OLIVECRONA (44) bei 13 %.

Bei den 14 Patienten aus unserem Krankengut lag der Altersdurchschnitt ebenfalls bei 28 Jahren: unter 18 Jahre alt war kein Patient, jedoch 4 Patienten über 50 Jahre. In zwei Fällen war eine Systemerkrankung nach v. HIPPEL-LINDAU nachweisbar. Die intraoperativen Blutverluste waren relativ gering (nur 3 Patien-

ten über 1000 ml). Die Nachblutungsquote von 29 % ist ungewöhnlich hoch, in 3 Fällen wurde die Re-Operation nicht überlebt. Während bei 10 Patienten nach komplikationslosem Heilungsverlauf ein gutes Ergebnis erzielt wurde, kam es in 4 Fällen zu ernststen Komplikationen (siehe Abb. 12) während der Operation und in der postoperativen Phase, die schließlich im tödlichen Versagen der zentralen Regulation ihren Ausgang fand.

i) Arterio-venöse Hämangioblastome

Nach Untersuchungen des WALTER REED HOSPITAL's ist diese Gefäßmißbildung in der Fossa posterior nur in 6,5 % der Fälle lokalisiert. Häufig läßt sich die Diagnose durch Auskultation von Strömungsgeräuschen am Schädel und durch verstärkte Gefäßzeichnung am Kopf direkt prima vista stellen. Wegen der Gefahr einer tödlichen Blutung soll bei der Operation eine möglichst frühzeitige Unterbindung der zu- und abführenden Gefäße erfolgen.

Von zwei eigenen Patienten verstarb einer am intracerebralen Hämatom drei Monate nach der Operation. Im anderen Fall wurde ein gutes Operationsergebnis erzielt.

k) Maligne Hämangio-Endotheliome

In unserem Patientengut fanden sich drei dieser malignen Endothelwucherungen als solide Tumorgebilde in der hinteren Schädelgrube, die nach allgemein gültiger Ansicht mit hoher Blutungsgefahr und Nachblutungsquote belastet sind. Bei einem Patienten mit maligner Endotheliom-Veränderung am cerebropontinen Winkel kam es bei der Tumorisolierung zu einer unstillbaren Blutung mit einem Blutverlust von 12 Litern! Trotz Unterbindung der a. cerebri media, a. auditiva und der v. petrosa konnte der Exitus in tabula nicht verhindert werden. Ein zweiter Patient verstarb drei Monate nach der Erstoperation am Rezidiv bei allgemeiner Metastasierung im ganzen Körper. Über das Schicksal des 3. Patienten, der 4 Wochen nach der Operation

und Nachoperation wegen einer Nachblutung als Pflegefall in ein auswärtiges Krankenhaus verlegt worden war, ist nicht bekannt.

1) Plexuspapillome

Diese seltenen Tumoren (0,5 % aller Hirntumoren) sind makroskopisch und biologisch dem Ependymom ähnlich. Nach HORWITZ (29) kommt es in etwa 16 % zu einer malignen Entartung. Der Altersgipfel der Erkrankung liegt im 1. Lebensjahrzehnt, wobei bei Kindern die Seitenventrikel, bei Erwachsenen der IV. Ventrikel bevorzugt sind. Die Letalität beträgt nach CUSHING 13,4 %, Olivecrona 45 %, MATSON 22 %.

Die 3 eigenen Patienten mit Plexuspapillomen waren im Alter von 18 Monaten, 42 und 43 Jahren. In allen Fällen lagen die Tumoren im IV. Ventrikel. Bei dem Kleinkind war es zu einer malignen Entartung gekommen, es verstarb intra operationem am irreversiblen Herz-Kreislaufstillstand. Bei den beiden erwachsenen Patienten wurde nach komplikationslosem Verlauf ein gutes Ergebnis erzielt.

m) Cerebelläre Sarkome

Diese ebenfalls sehr seltenen malignen Tumoren (nach BALLEY 0,7 % aller Hirntumoren) verhalten sich biologisch wie Medulloblastome. Die Prognose ist schlecht, die Überlebenszeit nach Operation und Dekompression wird von MATSON (41) mit 2 - 12 Monate angegeben.

Auffallend bei den 6 eigenen Fällen war die erhebliche Liquordrucksteigerung, die in 4 Fällen bereits zu einer Tonsilleneinklemmung geführt hatte. Bei 3 Patienten mußte eine Kleinhirntonsillenresektion gemacht werden. Trotz Entlastung und Dekompression sind diese 3 Patienten in der postoperativen Phase verstorben. Die Überlebenszeit der übrigen Fälle, die nur mit einer TORKILDSEN-Drainage oder einem PUDENZ-HEYER-Ventil versehen wurden ist nicht bekannt.

n) Dysembryome

Unter dieser Gruppe werden Teratome, Dermoide und Epidermoide, auch Cholesteatome zusammengefaßt, wobei das Teratom am Kleinhirn extrem selten ist. Die Gebilde liegen meist am Kleinhirn-Brückenwinkel und im IV. Ventrikel; bei der Operation muß eine Totalentfernung unter Mitnahme der Kapsel gelingen, da sonst die Gefahr eines Rezidivs und einer Infektion der Liquorräume droht. Die Letalität wird von CUSHING (18) mit 13,2 % angegeben.

Unter 4 eigenen Fällen wurden drei große Tumoren dieser Art (1 Dermoid, 1 Epidermoid, 1 Cholesteatom) am Kleinhirnbrückenwinkel gefunden, ein weiteres Dermoid im IV. Ventrikel. Im letzten Fall bestand bereits eine Adhärenz des Dermoids zur Medulla; dieser Patient kam in der postoperativen Phase durch Herz.- und Atemstillstand bei Medullaerweichung ad Exitum. Der Cholesteatom-Patient verstarb nach Meningitis mit Hirnschwellung. In den übrigen Fällen wurde ein gutes Ergebnis erzielt.

o) Metastasen

Nach OLIVECRONA (44) sind Hirnmetastasen extracerebraler Neoplasmen nur in 0,5 % der Fälle die Operationsindikation bei Kleinhirneingriffen. Als Primärtumoren nennt er der Häufigkeit nach folgende Tumoren:

Hypernephrome	20,2 %
bronchogene Carcinome	15,8 %
maligne Melanome	7,6 %
Mamma-Carcinome	7,0 %
Magen-Darm-Carcinome	9,5 %
Primärtumor unbekannt	32,3 %

Dabei wird eine Letalität von 24 % angegeben. Die Überlebenszeiten schwanken zwischen 4 Monaten und 4 Jahren; in Einzelfällen von hypernephroiden Metastasen ist eine Überlebenszeit von 20 Jahren (!) beschrieben. Den kürzesten Verlauf nehmen bronchogene Carcinome und Magencarcinome. Wegen der bisweilen langen Überlebenszeiten von Jahren sollten Solitärmetastasen frühzeitig bei noch ausreichendem Zustand der Patienten angegangen

werden. In vielen Fällen ergibt erst die histologische Untersuchung einer Primärmetastase einen Hinweis auf die Art und Lage eines noch unbekannten Tumors.

Bei 10 Operationen (7 %) wegen Kleinhirnmetastasen wurden bei eigenen Untersuchungen folgende Primärtumoren gefunden:

- 3 bronchogene Carcinome
- 3 Magen-Darm-Carcinome
- 1 Mamma-Carcinom
- 3 noch symptomlose Primärtumoren

Das Alter der Patienten lag im Schnitt bei 56 Jahren. Auffallend hoch war der Blutverlust bei diesen Operationen (Durchschnitt 870 ml) in 3 Fällen kam es zu Blutverlusten von 1800 - 3200 ml. Wegen des höheren Alters waren Herz-Kreislauf und Atemstörungen nicht selten. Drei Patienten sind an den unmittelbaren Operationsfolgen verstorben, zwei weitere nach 3 und 12 Monaten am Primärtumor. Über 5 Patienten fanden sich keine Unterlagen über den außerklinischen Verlauf.

Zahl Tumorart	Durchschnittliche		hoher Liquor druck		Hirn- ödem	zentr. Blutdr.	
	op-Zeit min	Blutver- lust ml	intra op.	post op.		intra op.	post- op.
4 Astrocytome	160 min	520 ml	2	2	1	2	3
18 BERGSTRAND Tu	130 min	610 ml	10	5	2	3	3
11 Ependymome	200 min	320 ml	9	9	1	4	6
14 Medulloblastome	160 min	1200 ml	9	7	1	5	7
7 Meningiome	180 min	1740 ml	5	2	1	2	1
27 Akustikus- Neurinome	240 min	850 ml	9	6	5	9	8
6 Cerebelläre Sarkome	220 min	730 ml	4	5	1	1	1
3 Plexuspapillome	190 min	660 ml	1	1	0	2	2
14 LINDAU-Tumoren	220 min	650 ml	9	5	2	4	5
2 Arterio-venöse Hämangiome	270 min	300 ml	0	0	0	0	0
3 Maligne Hämangio	150 min	6200 ml	1	1	1	0	0
10 Metastasen	170 min	870 ml	6	2	2	4	2
4 Dysembryome	200 min	720 ml	1	1	0	1	1

Abb. 12 Spezielle Komplikationen bei 123 Tumoroperationen in der hinteren Schädelgrube

Herzrhytm.Störungen		Herz-	Atemstörungen		Atem-	Lungen-	Magen	Todes
intra- op.	post.- op.	still stand	intra- op.	post- op.	still stand	kompli- kation.	ulcus	fälle
2	3	1	2	3	2	2	2	2
3	3	2	3	3	2	4	4	2
3	3	2	5	6	4	5	2	6
6	4	4	6	7	5	5	7	4
1	0	1	2	3	1	2	2	3
5	6	4	5	7	5	14	5	6
0	1	0	1	2	1	2	1	3
1	1	1	1	1	1	1	0	1
3	3	2	1	3	2	4	5	4
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	2
2	3	1	3	4	2	2	3	3
0	1	0	1	2	1	1	1	2

11. Nicht-tumoröse Erkrankungen

Bei einer Gesamtzahl von 156 Eingriffen waren in 18 Fällen nicht tumorbedingte Veränderungen die Indikation für die Trepanation der hinteren Schädelgrube. Wegen der geringen Anzahl dieser Fälle, der unterschiedlichen Problematik der Grundkrankheiten und wegen großen Differenzen in der Größenordnung der entsprechenden Eingriffe, woraus sehr unterschiedliche Prognosen resultieren, erscheint es notwendig diese Fälle im Einzelnen zu besprechen.

a. Entzündliche Veränderungen

Eine Liquorkommunikationsstörung durch Arachnitis oder Arachnoidalfibrose wurde bei 7 Patienten festgestellt, bei denen wegen Ausbildung eines Hydrocephalus internus die Trepanation der hinteren Schädelgrube vorgenommen wurde. In den Anamnesen dieser Patienten fielen die Vorkrankheiten: Epidurales Hämatom, Subarachnoidal-Blutung, Lues und Tuberkulose auf.

In 3 dieser Fälle wurde nur eine Arachnoidea-Fensterung durchgeführt. Bei 4 weiteren Patienten wurde ein Ventil nach PUDENZ-HEYER gelegt. Trotzdem kam es in insgesamt 6 Fällen postoperativ zu Störungen durch Liquordrucksteigerung, die sich jedoch unter der entsprechenden Therapie bald zurückbildeten. Insgesamt gesehen war die Prognose aller Patienten gut, ein Todesfall ist nicht eingetreten.

b. Arachnoidalzysten

Als Ursachen werden Entwicklungsdefekte der Hirnsubstanz, der Meningen oder Restzustände nach Entzündungen beschrieben. Die Letalität wird von CUSHING (17) mit 13,1 % angegeben.

Von 4 eigenen Fällen kam ein Patient mit Arachnoidalzysten im Bereich der Medulla bei gleichzeitig bestehender chronischer Peripachymeningitis durch Versagen des zentralen Regulation ad exitum. Alle übrigen Patienten konnten im Zeitraum von 5 Wochen in gutem Zustand nach Hause entlassen werden.

c. Tuberkulöse Veränderungen

Fall 1: H.J., 10 Jahre alt, weiblich. Vor einem Jahr tuberkulöse Meningitis. Seit 3 Monaten zunehmende Hirndruck-Symptomatik, Hydrocephalusinternus, Verdacht eines Tuberkuloms. Bei der Operation bestand eine Tonsilleneinklemmung und milchig, trübe Arachnoidea. Entfernung von weichem, tumorartigen Gewebe vom Dach des IV. Ventrikels, das sich histologisch als tuberkulöses Gewebe erwies.

Postoperativ fortbestehende Liquorüberproduktion, sodaß nach 9 Tagen ein PUENZ-HEYER-Ventil gelegt werden mußte. Es kam zu sehr verzögerter Erholung in den folgenden 6 Monaten, das Endergebnis nach der Verlegung ist nicht bekannt.

Fall 2: S.S., 57 Jahre, weiblich. In der Anamnese bestand kein Hinweis auf eine frühere tuberkulöse Erkrankung. Seit 14 Tagen bestanden deutliche Hirndruckzeichen, gleichzeitig kam es zu Schluckparese, Stimmbandparese, Taubheit rechts und Nystagmus. Bei der Probetrepanation waren rötlich, schwartige Veränderungen an der Arachnoidea und den Meningen auffällig. Histologie Ergebnis: Chronische Meningitis tuberculosa. Unter entsprechender Tuberculostaticatherapie kam es im Verlauf von 2 Monaten zur Rückbildung der Erscheinungen.

d. Atlanto-occipitale Mißbildungen

Von diesen Entwicklungs-Mißbildungen wurden 2 Fälle von KLIPPEL-FEIL-Syndrom und 1 Fall von Platybasie beobachtet.

Fall 1: 57-jähriger Patient mit angeborenem Kurzhals und Blockwirbelbildung der gesamten Halswirbelsäule. Gleichzeitig Kurzschädel-Form mit rudimentärer Ausbildung der Gesichtsmuskulatur und geistiger Retardierung. Im 54. Lebensjahr waren erstmals Augenflackern, Kopfschmerzen, und eine deutliche Gangabweichung nach rechts aufgetreten. An den Extremitäten ließen sich unsystematische Arm- und Beinparesen sowie Sensibilitätsstörungen feststellen.

In der Ventrikulografie zeigte sich deutlich die basiläre Impression. Nach einer Atlasbogenresektion mit knöcherner Entlastung über beiden Kleinhirnhemisphären bildeten sich die Beschwerden innerhalb von 4 Monaten vollständig zurück.

Fall 2: 29-jähriger Patient, bei dem mit 22 Jahren zum ersten Mal eine Schwäche und Ataxie im linken Arm und Bein aufgetreten waren. In den folgenden Jahren traten die zweitweise reversiblen Ausfälle immer deutlicher zutage, hinzu kamen Paresen und Zungenfibrillieren sowie Nystagmus und Schwindelanfälle. Neuro-radiologisch wurde eine Halswirbel-Blockbildung, Epistropheus-Fehlbildung, basiläre Impression und eine Verengung des Foramen occipitale magnum festgestellt.

Bei der Operation wurde eine Atlasbogen-Resektion mit Epistropheus-Korrektur und Vergrößerung des Foramen Magnum vorgenommen. Postoperativ trat eine epidurale Nachblutung auf. Wegen der schlechten Bewußtseinslage nach der Reoperation mußte eine Tracheotomie angeschlossen werden und Assistor-Beatmung. Nach weiteren 3 Wochen konnte der Patient jedoch bereits Gehversuche machen, nach 3 Monaten bestand noch eine in Rückbildung begriffene Hemiparese links.

Fall 3: Platybasie 29 jähriger Patient mit Kurzhals in Hyperextensionshaltung. Seit 7 Jahren bestanden bereits Schwäche, Ataxie und Spastik im linken Bein. Seit 4 Wochen zunehmende Pyramidenzeichen, Zungenfibrillieren, Nystagmus. Bei der Operation wurde die basiläre Impression durch hintere Entlastung, Atlasbogenresektion und C1 - C3 Laminektomie behoben. Postoperativ trat nur zögernde Rückbildung der Neurologischen Ausfälle ein.

e. Encephalo-myelitis disseminata

Bei einer 27 jährigen Patientin mit neurologisch unauffälliger Anamnese, bestanden lediglich seit 2 Jahren Kopfschmerzen und Schwindel. Seit etwa 9 Wochen kam es zur Hemiparese links, zu Facialisparese, Anisokorie, Dysdiadochokinese, Nystagmus und zum Auftreten einer sekundären Amenorrhoe. Bei der Probetrepanation

wurde eine Arachnoidalzyste in der Cisterna cerebello-medullaris entfernt, gleichzeitig bestand eine ca. kirschgroße, entzündliche Veränderung am Dach des IV. Ventrikels, die zur Histologie eingesandt wurde. Ergebnis: Encephalo-myelitis disseminata.

Postoperativ kam es zu einer Nachblutung in den IV. Ventrikel mit Ateminsuffizienz, tiefer Bewußtlosigkeit, Herzrhythmusstörungen. Die Nachoperation und Tracheotomie überlebte der Patient nur 10 Tage; verstarb am Versagen der zentralen Regulation.

f. Syringomyelie

Bei einer 40 jährigen Patientin war es 4 Monate zuvor zu Dauerkopfschmerzen, Druckerscheinungen im re. Auge, einer Hyperästhesie der rechten Körperhälfte und einer Parese des rechten Armes gekommen. Außer einer Gangabweichung nach rechts bestand noch eine Ataxie. Wegen des Verdachts auf einen Brückenwinkel-Tumor wurde eine Probetrepäniektion ausgeführt, bei der nur eine massive, ödematöse Kleinhirnschwellung gefunden wurde. Während der Kleinhirn-Teilresektion zur Entlastung trat eine unstillbare Blutung auf (5000 ml in 20 min.), die nicht beherrscht werden konnte, sodaß der Patient verstarb. Bei der Sektion wurde eine hohe Halsmark-Syringomyelie mit Stauungsblutung ins Halsmark festgestellt.

12. Lebensalter

Bei einer Betrachtung der Altersverteilung des hier untersuchten Patientengutes fällt auf, daß nahezu ein Drittel aller Veränderungen in der hinteren Schädelgrube im Kindesalter unter 15 Jahren aufgetreten sind. Der Anteil von Kleinkindern unter 5 Jahren betrug immerhin 14 %, wobei der jüngste Patient 6 Monate alt war (Ependymom). Die Erwachsenenengruppe vom 16. bis 50. Lebensjahr, die den größten Lebensabschnitt von 34 Jahren umspannt, ist mit 43 % geringer vertreten als man zunächst annehmen sollte. Ebenfalls groß ist der Anteil an älteren Patienten über 50 Jahre (27 %), von denen der älteste Patient mit 69 Jahren (Akustikus-Neurinom) der Operation zugeführt wurde.

Altersverteilung	Anzahl %		Altersdifferenz
Kleinkinder bis 5 Jahre	22	14 %	5 Jahre
Kinder von 6 - 15 Jahren	27	16 %	11 Jahre
Erwachsene von 16 - 50 Jahren	66	43 %	34 Jahre
Patienten über 50 Jahre	41	27 %	19 Jahre

Zieht man die zum Teil große Differenz der jeweiligen Zeitspannen pro Gruppe in Betracht, so scheinen sich die Erkrankungen der hinteren Schädelgrube im Kindesalter und im höheren Lebensalter zu häufen. Nach MATSON (40) sind 60 % der kindlichen Hirntumoren in der Fossa posterior gelegen und zwar hauptsächlich: Medulloblastome, cerebelläre Sarkome, undifferenzierte Hirnstamm-Tumoren, Astrocytome und Ependymome.

In unserem Material bestätigt sich dies: Die undifferenzierten, malignen Hirnstamm-Tumoren waren durchwegs im Kindesalter zu finden. Ebenso der überwiegende Anteil an Medulloblastomen, BERGSTRAND-Tumoren und Astrocytomen. Daneben auch mehr als die Hälfte aller cerebellären Sarkome und Ependymome. Daraus resultiert, daß gerade maligne Veränderungen im Kindesalter im Gebiet der Fossa posterioram häufigsten sind. Nicht vertreten in

dieser Altersgruppe sind Hämangiome, Meningiome und Akustikus-Neurinome.

In die mittlere Altersgruppe von 16 bis 50 Jahren fallen etwa zwei Drittel aller Hämangioblastome, BERGSTRAND-Tumoren und Akustikus-Neurinome. Aber auch gut die Hälfte aller Meningiome und Ependymome.

Die häufigsten Tumoren in der Altersgruppe über 50 Jahren waren die Akustikus-Neurinome, Metastasen und Meningiome. Außerdem fiel noch ein geringer Anteil an Ependymom.- und Hämangioblastom-Operationen auf.

Eine Gegenüberstellung einiger wichtiger Parameter für die Operationsprognose, die an den Komplikationsraten abgelesen werden können, ergibt sich, daß der Altersabschnitt zwischen 16 und 50 Jahren am wenigsten störungsanfällig ist.

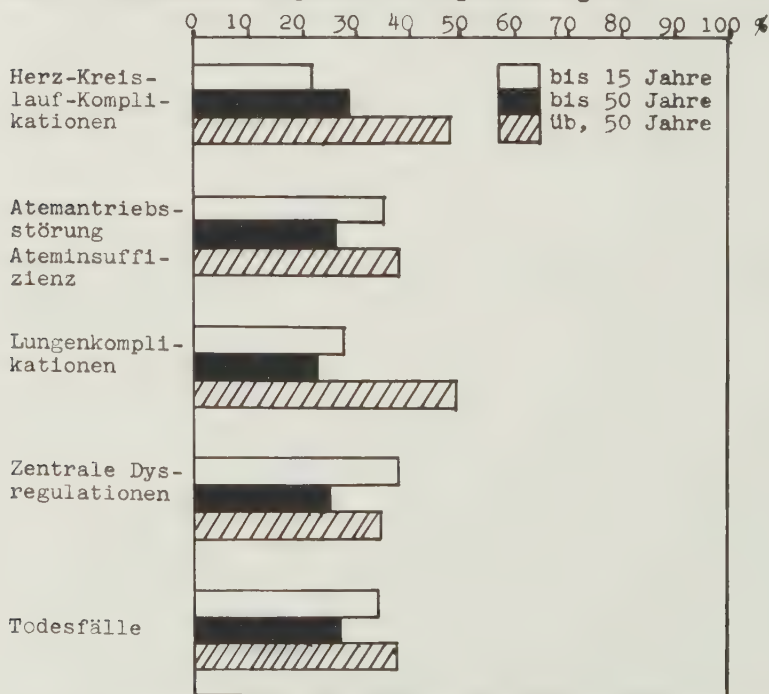


Abb. 13 Komplikationsraten in den verschiedenen Altersgruppen bei Eingriffen in der hinteren Schädelgrube.

Das Kindesalter weist nur hinsichtlich der Störungen von seiten des Herz-Kreislauf-Systems die niedrigste Komplikationsrate auf. In diesem Alter kann noch mit einem völlig intakten cardio-vasculären System gerechnet werden, das volle Anpassungsfähigkeit gegenüber der Erkrankung und der Operation besitzt. Hinsichtlich der Atemstörungen, der Lungenkomplikationen und der zentralen Dysregulation ergibt sich jedoch ein anderes Bild: Unter diesen Gesichtspunkten haben die Patienten in den mittleren Lebensaltern eindeutig Vorteile durch ihre größere organische Stabilität und Belastbarkeit. Dazu muß jedoch wiederum berücksichtigt werden, daß die Tumoren mit Hirnstammeteiligung, die im wesentlichen zu diesen Komplikationen führen, bei Kindern am häufigsten sind.

Bei den Lungenkomplikationen und den Störungen des cardio-vasculären Systems ist die Gruppe der älteren Patienten eindeutig am meisten belastet, was sicher auf einen Anpassungsverlust dieser Organe durch altersbedingte Vorschädigung zurückzuführen ist.

13. L e t a l i t ä t

Bei den Angaben über die Letalität nach Eingriffen in der hinteren Schädelgrube stößt man in der Literatur auf stark differierende Zahlen, die mitunter für ein und dieselbe Tumorart einen Unterschied von 20 % ergeben. Da die Literatur im Wesentlichen aus Ländern mit annähernd gleichem neurochirurgischen Standard (USA, Großbritannien, Schweden, BRD) und bekannten Kliniken und Autoren stammen, kann es sich kaum um operationstechnische Unterschiede oder andere Nachsorgemethoden handeln. Es fiel jedoch auf, daß viele Autoren nicht deutlich zwischen Eingriffen am Cerebrum und in der Fossa posterior bei ihren Angaben unterschieden. Dadurch verschmelzen gleichsam die Probleme bei Eingriffen in der Hinteren Schädelgrube mit denen einer bestimmten Tumorspecies bei den Operationen in allen Hirnbezirken. Es ist jedoch seit langem bekannt, daß alle Eingriffe in der Fossa posterior mit wesentlich höherem Risiko belastet sind; deshalb sollten sie stets gesondert behandelt werden.

Größere Differenzen ergeben sich auch aus der Tatsache, daß unterschiedliche Beobachtungszeiträume zur Beurteilung der Operationsletalität herangezogen werden. Während zum Beispiel CUSHING und OLIVECRONA (Zitat nach 29) "jeden Todesfall eines Patienten der nach einer Operation in der Klinik eingetreten ist" ohne Rücksicht auf den Zeitraum zur Letalität rechnen, betrachten andere Autoren (McKENZIE, MARKHAM, BUCY) oftmals nur die ersten 24 Tage nach dem Eingriff. Somit kommt es zu scheinbar besseren Ergebnissen. Schließlich spielt auch die sehr unterschiedliche Fallzahl statistisch eine Rolle.

Bei den vorliegenden Untersuchungen über 156 Fälle wurden zur Operationsletalität alle Todesfälle gezählt, die in einem Zeitraum von 8 Wochen bei demselben, ununterbrochenen Klinikaufenthalt eingetreten sind, außer es war eindeutig ein anderer Zusammenhang nachweisbar. Nach diesem großzügig bemessenen Zeitraum wurde das Überwiegen der Grundkrankheit als Todesursache angesehen.

Unter diesem Kriterium^{beträgt} die Operationsletalität bei dem gesamten Patientengut 34,6 % (53 Patienten). Betrachtet man die Tumoroperationen allein (138 Fälle) so liegt dort die Letalität bei 36,2 %.

Bei den nicht tumorbedingten Operationen (entzündliche Veränderungen, Cysten, Mißbildungen) dagegen wurde nur in 16,6 % ein tödliche Verlauf beobachtet.

Es muß erwähnt werden, daß außer den obengenannten Fällen, noch weitere 27 Patienten (18 %) nach einer Zeitspanne von 3 - 12 Monaten, - die definitionsgemäß nicht zur Operationsletalität gerechnet wird -, ad Exitum kamen. Nach 3 - 6 Monaten sind 18 Patienten, nach 7 - 12 Monaten weitere 9 Patienten teils am Rezidiv, teils an der Grundkrankheit oder Spätkomplikationen verstorben. In den meisten dieser Fälle lagen Rezidive von nicht radikal entfernbaren Medulloblastomen, cerebellären Sarkomen, Astrocytomen aber auch von Ependymomen zugrunde; in der Hauptsache also Verläufe maligner Tumoren (siehe Abb. 14). Der andere Teil dieser Fälle stellten die 14 inoperablen Tumoren dar,

Zahl	Diagnose	Gutes Ergeb.	Operat. Letalit.	Letalit. i. Literatur	Tod durch d. Grundkrankh. 3-6 6-12 Mt.	
4	Astrocytome	0	2	11-17 %	1	1
18	BERGSTRAND-Tumoren	13	5	12-34 %	0	0
11	Ependymome	3	6	26-45 %	2	0
14	Medulloblastome	1	4	26-35 %	7	2
7	Meningiome	4	3	24-38 %	0	0
27	Akustikus-Neurinome	21	6	17-23 %	0	0
1	Trigeminus-Neurinom	0	1	---	0	0
6	Cerebelläre Sarkome	0	3	28-44 %	0	3
3	Plexuspapillome	1	2	24-45 %	0	0
14	LINDAU-Tumoren	10	4	13-17 %	0	0
2	Arterio-venöse Hämangiome	0	1	24-38 %	1	0
3	Maligne Hämangiome	0	2	---	1	0
4	Dysembryome	2	2	13 %	0	0
10	Metastasen	5	3	22-25 %	1	1
14	Ausgedehnte Tumoren aus and.Hirngebiet.	0	7	---	5	2
4	Arachnoidalzysten	3	1	12 %	0	0
3	Atlanto-occipitale Mißbildungen	3	0	4 %	0	0
7	Entzündl.Veränderung	6	0	8-10 %	0	0
4	TBC, ED, Syringomyelie	1	2	---	0	0
156 = 100 %		74=48% 54=34,6 %		27=18 %		

Abb. 14 Operationsletalität und Mortalität bei 156 Eingriffen
in der hinteren Schädelgrube

die aus höherliegenden Hirngebieten in die hintere Schädelgrube vorgewachsen waren, und bei denen ohnedies nur eine Palliativoperation mit Dekompression ausgeführt worden war.

Bei Untersuchungen von KLOOS im Jahre 1958 über ein ähnliches Patientenmaterial wurde die Letalität mit 33,2 % angegeben, ohne jedoch die Akustikus-Neurinome mit einzubeziehen. OLIVECRONA (44) spricht von 36,8 %. Andere Autoren kamen zu stark differierenden Angaben, je nach Wahl der einbezogenen Zeitspanne.

Aus unserem Material können zu den einzelnen Tumorarten und deren spezifischer Letalität keine Prozentangaben gemacht werden, da bei einer Verteilung von 156 Fällen auf 15 verschiedene Diagnosen im Einzelnen die Fallzahl zu niedrig liegt.

C. D I S K U S S I O N

Prognostisch wichtige Vorteile für den Operationsverlauf und den postoperativen Verlauf können sich schon bei der Wahl der Operationslagerung ergeben. Da in den Jahren 1965 - 1968 an unserer Klinik 77 Eingriffe in Bauchlagerung, und ab Mitte des Jahres 1968 fast ausschließlich in sitzender Position (79 Eingriffe) operiert wurden, lag ein gut vergleichbares Zahlenmaterial vor. Außer einer guten Übersicht über das Operationsfeld und besseren intraoperativen Überwachungsmöglichkeiten hat sich als entscheidender Vorteil der wesentlich geringere Blutverlust herausgestellt. Der durchschnittliche Blutverlust im Sitzen betrug mit 660 ml/Operation nur die Hälfte von dem in Bauchlage (1180 ml/Operation). Besonders hinsichtlich der Häufigkeit hoher einzelner Blutverluste in der Größenordnung von 2000 bis 6000 ml wird der Vorteil eklatant: sie betreffen nur 7 % der Operationen in sitzender Position, aber 38 % in Bauchlagerung. Die in Bauchlagerung unvermeidliche Thoraxkompression während der langen Eingriffe müßten nach KEMPE (32) und GORDH (26) vermehrt zu intraoperativer Atelektasenbildung und Hypostase und postoperativen Pneumonien führen. Dies bestätigt sich in unserem Material; da jedoch die Rate an Lungenkomplikationen nur um 4 % gegenüber der sitzenden Position erhöht ist, liegt der Vorteil unter dem erwarteten Ausmaß. Die von vielen Autoren (29, 32, 36, 44) beschriebene höhere Quote an Luftembolien bei der Schädelöffnung in sitzender Haltung, wird auch durch diese Untersuchungen in 3 % der Fälle bestätigt; liegt jedoch auch hier unter den angegebenen Zahlen (6 %). Durch die konsequente Anwendung intermittierend positiver Beatmungsformen (IPPP) bis nach der Duraeröffnung lassen sich Luftembolien zuverlässig vermeiden. Seit Beachtung dieser Technik haben sich diese Zwischenfälle, die sich in den Jahren 1968 und 1969 bei Einführung der neuen Lagerungsform ereigneten, nicht wiederholt. Über die ebenfalls beschriebene größere Nachblutungsgefahr nach Operationen im Sitzen läßt sich keine eindeutige Aussage machen, da die Quote nur um 2 % höher lag. Insgesamt gesehen sprechen eindeu-

tige Vorteile für die sitzende Position, während sich die erwähnten Nachteile nicht in vollem Umfang bestätigt haben.

Nicht ganz unerheblich ist jedoch die Tatsache, daß die Lagerung zur sitzenden Position, die erst nach der Intubation in Narkose vorgenommen wird, viel Zeit in Anspruch nimmt, nach unseren Beobachtungen 30 - 40 Minuten. Gleichzeitig zählen die Eingriffe in der Fossa posterior zu den zeitintensivsten überhaupt. Die durchschnittliche Operationszeit lag bei 3 Stunden (2 Stunden 50 Minuten), wobei der längste Eingriff 7 Stunden gedauert hatte. Als besonders zeitraubend erwiesen sich die Operationen an Akustikus-Neurinomen, bei denen die Durchschnittsdauer über 4 Stunden lag. Als Ursache sind die häufigen Verwachsungen des Tumors mit der caudalen Hirnnervengruppe und das Einwachsen zwischen die Fasern N. Facialis im Porus akustikus internus anzusehen. Im Interesse des Operationserfolges hat nur eine schonende Präparation, die in vielen Fällen unter dem Mikroskop erfolgen muß, zur Erhaltung der Innervation Erfolgsaussichten. Ähnlich ist es auch bei allen Tumoren anderer histologischer Genese, die Beziehung zum Hirnstamm haben. Dies war in hohem Maß bei malignen Formen wie Medulloblastomen, cerebellären Sarkomen, der Fall aber auch häufig bei Astrocytomen und Ependymomen.

Die Narkosezeiten liegen in allen Fällen noch wesentlich höher - um durchschnittlich 100 Minuten! - über den Operationszeiten. Die Ursache dafür ist einerseits der Zeitaufwand für die Umlagerung zur sitzenden Position (40 min), andererseits die Tatsache, daß bei vielen Patienten vor der Trepanation ein Bohrloch mit Ventrikelpunktion und Luftfüllung und in der selben Narkose die Röntgendiagnostik durchgeführt wurden. Die dafür erforderliche Zeitspanne lag zwischen 45 - 60 Minuten, dazu kam bei positiver Diagnostik der Rücktransport in den Operationssaal und nochmalige Umlagerung zur sitzenden Position. Dadurch erklären sich auch die oft großen Diskrepanzen zwischen kurzer Operationszeit und langer Narkosedauer z.B. bei den BERGSTRAND-Tumoren (Abb.4).

Die Dauer des gesamten Eingriffs ist jedoch auch bei optimaler Anästhesie und Nachsorge nicht ohne Konsequenzen für die Prog-

nose. Neben den von FISCHER (24) und GRABOW (27) beschriebenen Schädigungen am Flimmerepithel des Respirationstraktes durch lange Intubationsnarkosen und trockene Narkosegase, kommt es bei künstlicher Beatmung unweigerlich zu Verschiebungen im Säure-Basenhaushalt und im Elektrolytgleichgewicht, die schwer zu bilanzieren sind.

Außerdem zeigt unser Vergleich der Komplikationsraten nach kurzen und langdauernden Eingriffen und Narkosen, daß nach Überschreitung einer 4-Stunden-Grenze unvergleichlich schwierigere Zwischenfälle auftraten. Bei dieser Gruppe war eine tagelang anhaltende Bewußtlosigkeit um 10 %, fortbestehende Ateminsuffizienz um 22 % und schließlich Pneumonie und Lungenödem um 17 % häufiger als bei den kurzdauernden Eingriffen. In der Folge mußte doppelt so oft eine Tracheotomie mit künstlicher Beatmung durchgeführt werden, um die Vitalfunktion zu sichern. Dabei lag die Zahl der Todesfälle um 15 % höher.

Im Zusammenhang mit diesen Zahlen muß man sich fragen, ob es Möglichkeiten zur Zeitersparnis gibt. Da die Röntgendiagnostik, die an unserer Klinik in einem anderen Stockwerk, als die Operation, durchgeführt wird, einschließlich der Transportwege und Umlagerungen mit 60 - 120 Minuten einen großen Zeitfaktor ausmacht, sollte überlegt werden, ob eine räumliche Umdisposition oder ein zweizeitiger Eingriff nicht sinnvoll wäre.

Eine Zeitersparnis bei der Operation selbst kann wegen der damit verbundenen Gefährdung des Operationsergebnisses in diesem Zusammenhang nicht gefordert werden. Eine Prüfung der für lange Operationszeiten verantwortlichen Diagnosen und Komplikationen hat ergeben, daß einerseits bei der Isolation großer Tumorgebilde, andererseits bei solchen mit direkter Beziehung zum Hirnstamm und zum Dach des IV. Ventrikels viel Zeit erforderlich war. Große Tumoren hatten vor allem Akustikus-Neurinome, Medulloblastome, cerebelläre Sarkome, aber auch Spongioblastome gebildet. Gleichzeitig waren diese, - wenn man die Astrocytome mitrechnet -, auch die Species von Tumoren, die von den Mittelstrukturen des Hirnstammes ausgingen oder die zur Medulla und zum Dach des IV. Ventrikels vorgewachsen waren.

Diese Art von Tumoren weist hinsichtlich aller Komplikationen die höchste Quote auf und die Sterberate liegt mit 46 % weit über dem Durchschnitt. Der große Anteil an malignen Tumorformen in dieser Gruppe deutet darauf hin, daß die Komplikationen in erster Linie durch die Lagebeziehungen zu den Mittelstrukturen und die biologische Wertigkeit der Gliome, weniger durch die absolute Größe bestimmt werden.

Dies gilt auch für das Ausmaß der postoperativ sehr häufigen Liquordrucksteigerung und Überproduktion (43 %), die in vielen Fällen tägliche Punktionen notwendig machten. Außer Plexuspapillomen und Ependymomen waren auch hier Medulloblastome und cerebelläre Sarkome die Hauptursache. Dabei spricht die in 14 % der Fälle eingetretene rasche Rückbildung in 4 bis 16 Tagen für die oftmals beschriebene aseptische Reizmeningitis (5, 12, 19, 29) als deren Ursache operationsbedingte Restblutmengen im Subarachnoidalraum anzusehen sind. Ernste Probleme bereitete jedoch eine in 29 % der Fälle anhaltende Liquorüberproduktion mit hydrocephaler Entwicklung, da erneut Bewußtlosigkeit, Atemstörungen und Blutdruckkrisen auftraten. Die Ursache sind zurückgebliebene Tumorreste (Malignome), bakterielle Infektionen (Dysembryome), Ventrikelblutungen (Plexuspapillome) und Schwellungszustände der Liquorabflußgebiete. Dies erforderte bei 14 Patienten (10,3 %) eine dauerhafte Entlastung durch Ventiloperationen (PUDENZ-HEYER).

Es ist allgemein bekannt, daß bei allen neurochirurgischen Operationen wegen der ausgeprägten Vascularisierung des Gehirns trotz aller Vorkehrungen mit hohen akuten Blutverlusten gerechnet werden muß, die sogar zum intraoperativen Verblutungstod führen können (Kap. 6). Abgesehen von diesen Sonderfällen mit Blutverlusten von 10 - 12 Litern! kam es regelmäßig bei Operationen an Meningiomen, Medulloblastomen, und Akustikus-Neurinomen zu Blutverlusten zwischen 2000 bis 6000 ml. Bei plötzlich einsetzenden Blutungen kann die voraussichtliche Dauer und die verlorene Menge nicht sogleich abgeschätzt werden, daher muß wegen der Schockgefahr, der drohenden Hirnanoxie und dem Verlust von Gerinnungsfaktoren frühzeitig ein Ersatz durch Vollblut erfolgen,

um kein gefährliches Defizit einzugehen. Dieser Grundsatz wurde bei unserem Patientengut beachtet (Abb. 6). Nach CREUTZFELDT (21) liegt das Risiko der Übertragung einer Serumhepatitis bei Gabe von Einzelkonserven mit 7 - 12 % relativ hoch. Bei Mehrfachtransfusion steigt dieses Risiko jedoch nicht linear mit jeder Konserve an, sondern liegt bei 10 Konserven erst bei 30 %. Dies spricht für eine ausreichende einmalige Transfusionsmenge bei der Operation, da die Verträglichkeit von Fremdblut in Narkose am besten ist und gleichzeitig schon präoperativ bestehende Anämien ausgeglichen werden können. Nicht zuletzt muß einkalkuliert werden, daß Konservenblut rasch abgebaut wird und deshalb nicht zu knapp bemessen sein soll.

Geringe Blutverluste von 500 - 800 ml, wie sie meist bei den Operationen an BERGSTRAND-Tumoren, Ependymomen und LINDAU-Tumoren zu verzeichnen waren, sollen prinzipiell nur durch Plasmaesponder behandelt werden. Es sei denn bei Patienten mit ohnedies niedrigen Hämoglobin-Werten. In diesen Fällen soll nach GRUBER (28) die Indikation zur Bluttransfusion bei Grenzwerten von 10,0 g% Hämoglobin und einem Hämatokrit von 30 % gestellt werden. Als Alternative ergibt sich die Verabreichung von gewaschenem Erythrocytenkonzentrat nach der Operation, wobei das Hepatitisrisiko nur bei 4 % liegt. Nachteilig ist jedoch das Fehlen von Gerinnungsfaktoren und Schwierigkeiten bei der Aufbereitung.

Zu den gefährlichsten Zwischenfällen der postoperativen Phase gehören zweifellos die Nachblutungen, die bei unserem Patientengut in 13,5 % der Fälle (21 Patienten) aufgetreten ist. Davon sind 16 Patienten trotz erfolgreicher Nachoperation verstorben. Gut die Hälfte aller Nachblutungen ereignete sich am Operationstag, weitere 20 % am ersten postoperativen Tag. Bis zum 4. postoperativen Tag hatte sich das Risiko bis auf 0,6 % verringert. Die in Frage kommenden Tumoren waren Akustikus-Neurinome (6), Hämangioblastome (6), Astrocytome (3) an erster Stelle. Als entscheidender Faktor bei der Genese von Nachblutungen werden heute die erheblichen Blutdruckschwankungen beider Umlagerung und beim Transport auf die Station angesehen. Daher versucht man

seit einiger Zeit durch konsequente Beibehaltung der halbsitzenden Lagerung beim Transport und im Bett über mehrere Tage das Risiko zu vermindern.

Wegen einer postoperativen Volumenzunahme des Gehirns mußte man sich in weiteren 11 Fällen (7 %) zur Nachoperation entschließen. Dabei ist eine Entscheidung, ob ein Hirnschwellungszustand oder eine Nachblutung vorliegt, aufgrund eines unterschiedlichen klinischen Bildes meist nicht zu treffen. In beiden Fällen kommt es nach einem freien Intervall erneut zu Bewußtseinsstrübung, Atemstörungen, begleitet von Bradycardie, Extrasystolen und Blutdrucksteigerung. Während bei Hirnschwellungszuständen konservative Maßnahmen wie hyperventilatorische Wechseldruckbeatmung, Unterkühlung und Osmodiurese in einigen Fällen durchaus zum Erfolg führen können, sind diese Maßnahmen bei der Nachblutung kontraindiziert; hier kann nur baldige Retrepanation zum Erfolg führen. Andererseits muß auch bei schweren Hirnschwellungszuständen, die mit Herz.- und Atemstillständen einhergehen eine schnellstmögliche Entlastung durch Hirnresektion im geschädigten Bezirk geschaffen werden. Unter 29 notwendigen Nachoperationen lag in 11 Fällen ein Hämatom, in 8 Fällen ein massiver Schwellungszustand vor, davon bei vier Patienten beides zugleich. Die Prognose war in allen Fällen denkbar schlecht: nur 5 Patienten überlebten die Folgen der Nachblutung, die Hirnschwellung sogar nur 2 Patienten.

Irregularitäten des Blutdrucks waren bei rund 33 % unserer Patienten in der postoperativen Phase ein ernstes Problem. In 24 % davon herrschte die Hypertension mit Werten systolisch 180 bis 200 mm Hg und diastolisch 100 mm Hg vor. Bei 9 % der Fälle lag eine schwer zu therapierende hypotene Blutdrucklage mit Werten um 100 mm Hg systolisch und kleiner Amplitude vor. Diese Blutdruckdysregulationen hatten ihr Maximum in der Zeit vom 1. bis 4. postoperativen Tag. Nach Ablauf von 9 Tagen hatte sich bei 18 % der erwähnten Fälle die Blutdruckwerte weitgehend normalisiert. Von den übrigen Patienten war ein Großteil nach Einsetzen von Extrasystolien, Arrhythmien und Ateminsuffizienz ad Exitum gekommen. Dieser Symptomenkomplex war bei der Operation

von Medulloblastomen, Astrocytomen, Spongioblastomen und auch Ependymomen am häufigsten, also Tumoren die bevorzugt am Hirnstamm, Dach und Boden des IV. Ventrikels wachsen. Auch andere große Tumoren wie Akustikus-Neurinome und Dysembryome wiesen ähnliche Schwierigkeiten auf. Dies deutet darauf hin, daß die enge räumliche Nachbarschaft des Operationsgebietes zu den übergeordneten Autonomgebieten: Vasomotorenzentrum, Vagus Kern, Parasympathikusbahn die Ursache dieser Störungen ist. Nach OROSZ (45) setzt als erste Reaktion auf taktile Reize (Spateldruck, Zug am Tumor) in dieser Region eine Bradycardie mit gleichzeitigem Blutdruckanstieg (CUSHING-Reflex) ein. Das ließ sich auch in unserem Patientengut in 29 % der Fälle beobachten; beide Ereignisse waren reversibel. In der Phase der Tumorpräparation am Hirnstamm kommt es dann häufig, - in unserem Material in 21 % -, zu Pulsus bigeminus, Extrasystolen und Arrhythmien, die mit langanhaltenden Blutdrucksteigerungen einhergeht. Operationsbedingte Läsionen am Hirnstamm oder starker Zug am Tumor führt in vielen Fällen (7 %) zu einer Tachyarrhythmie mit Herzstillstand. Ein weiteres operatives Vorgehen hat in dieser Situation keinen Sinn. Die genannten Blutdruck- und Pulsveränderungen sind ein guter Indikator für eine beginnende Verletzung des Hirnstammes. Die Herzrhythmusstörungen setzen sich ebenso wie die Blutdruckveränderungen in 17 % der Fälle auch auf der Wachstation fort oder traten nach einem freien Intervall wieder auf. Dadurch ist die postoperativ besonders wichtige cerebrale Durchblutung gefährdet, als Folge können Hypoxie, Hyperkapnie und Acidose zu Hirnschwellungszuständen führen und den Operationserfolg in Frage stellen.

Da auch das empfindliche Atemzentrum in der Medulla bei den Operationen in der Fossa posterior häufig bei der Tumorpräparation irritiert wird, ist es bereits intraoperativ in 25 % aller Fälle zu Atemantriebsstörungen und Atemstillstand (8 %) gekommen. In der postoperativen Phase stieg die Quote der Atemantriebsstörungen und Ateminsuffizienz sogar auf 36 % an, auch die Zahl der Atemstillstände nahm zu (22 %), jedoch waren sie größtenteils reversibel. Als Ursache für die postoperative Zunahme kom-

men nachträgliche Schwellungszustände, Ödem oder Infarkt der Medulla in Betracht, was sich auch in unserem Material bei vielen Sektionen bestätigte. Die beobachteten Atemstörungen waren teils rhythmische Insuffizienzen vom CHEYNE-STOKES-Typ zum größeren Teil aber schnelle, flache Schnappatmung vom Gasping-Typ, die möglicherweise in diesem Zusammenhang auf eine Innervationsschwäche der vagal versorgten Atemmuskulatur durch Läsion der Vagus-kerngebiete zurückgeführt werden kann.

Unter diesen Bedingungen wird die hohe Quote an Lungenkomplikationen wie Pneumonie (35,6 %), Atelektasen, Lungenödem (10,2 %), die auch von vielen anderen Autoren (29, 44, 48 et al.) erwähnt wird, in unserem Material verständlich. In 9 % sind Pneumonien als entscheidende Todesursache im Sektionsbericht erwähnt. Die Lungenkomplikationen müssen als Resultat vieler lungenschädigender Faktoren angesehen werden: Bewußtlosigkeit, Ateminsuffizienz, Narkose.- und Intubationsschäden, pulmonale Mangel durchblutung. Zugleich bestand in 16 % der Fälle (besonders Akustikus-Neurinome) ein Ausfall des Husten.- Schluck.- und Würgereflexes, sodaß eine Aspiration mit nachfolgender Pneumonie selten zu vermeiden war. Nach Ansicht von GRABOW (27) sollte gerade nach Eingriffen in der hinteren Schädelgrube schon bei geringen Anzeichen einer Insuffizienz prophylaktische Assistorbeatmung durchgeführt werden und bei Fortdauer eine frühe Tracheotomie gemacht werden. Die Indikation ließe sich durch regelmäßige Gasanalyse deutlich abgrenzen. Die Prophylaxe eines anoxischen Hirnschadens und der Acidose muß schon bei der Narkose beginnen. Am besten dafür wäre die hyperventilatorische Wechseldruckbeatmung (IPNP) geeignet. Nach KEMPE (32) jedoch soll eine kontrollierte Beatmung mit negativer Druckphase wegen der Gefahr der Luftembolie zugunsten einer assistierten Spontanatmung unterbleiben, da somit auch die Atmung als Indikator für die Stammhirn-Funktion dient. Andere Autoren erachten die Bradycardie und Blutdrucksteigerung, die als Warnzeichen dienen, als ausreichend und empfehlen Wechseldruck.

D. Z U S A M M E N F A S S U N G

Unter 156 Eingriffen in der hinteren Schädelgrube wurden 138 Tumoroperationen ausgeführt. Weitere 18 Operationen wurden wegen Cysten, Arachnoidalfibrose, entzündlichen Veränderungen und atlanto-occipitalen Mißbildungen durchgeführt, die zu Liquorabflußbehinderungen geworden waren.

Bei der Altersverteilung fiel der hohe Prozentsatz an Kindern (30 %) und Patienten über 50 Jahre (27 %) auf. Die aufgetretenen Blutverluste lagen mit durchschnittlich 1140 ml pro Operation relativ hoch, besonders bei Meningiomen und Medulloblastomen waren Verluste zwischen 2000 - 5000 ml häufig. In dieser Hinsicht weist die Lagerung in sitzender Position eindeutige Vorteile auf, da die durchschnittlichen Blutverluste mit 660 ml/Op. gegenüber der Bauchlagerung mit 1180 ml/Op. nur etwa die Hälfte betragen. Die bekannten Nachteile wie Luftembolien und höhere Nachblutungsquote bestätigen sich nur in geringem Umfang in unserem Material.

Insgesamt trat in 13,5 % der Fälle eine Nachblutung ein, von denen nur 3,2 % die Nachoperation überlebten.

Eine ungünstige Auswirkung auf die Operationsprognose haben die regelmäßig langen Operationszeiten von durchschnittlich 2 Stunden und 50 Minuten pro Operation und die langen Narkosezeiten, die im Schnitt noch um 100 Minuten pro Operation höher liegen. Im Anschluß an überlange Eingriffe kommt es fast regelmäßig zu langanhaltender Bewußtlosigkeit, Ateminsuffizienz und Lungenkomplikationen.

Für den Zeitaufwand verantwortlich sind in erster Linie große Tumorgebilde (Akustikus-Neurinome) zu machen und solche, die in enger Beziehung zum Hirnstamm stehen (Medulloblastome, Astrocytome, Sarkome), bei denen die Tumorisolation schwierig ist. Besonders bei dieser Tumorspecies, aber auch bei anderen, treten einerseits durch direkte Lage an den Mittelstrukturen, andererseits auch durch Operationsmanipulationen in Nähe der Vagus-Kerngebiete und der Autonomgebiete im Boden des IV. Ventri-

kels in großem Ausmaß lebensgefährliche Komplikationen auf.

Bereits während der Operation waren Bradycardie (29 %), Arrhythmie (21 %) zentrogene Blutdrucksteigerung (19 %) und Atemantriebsstörungen (25 %) häufige Ereignisse. Diese Störungen wurden durch Operationseinwirkung ausgelöst und traten meist nach einem Intervall nach Beendigung der Operation wieder auf. In der postoperativen Phase wurden ebenfalls in größerem Umfang Herzrhythmusstörungen (17 %), Blutdrucksteigerung (24 %), Hypotonie (9 %) und Atemantriebsstörungen oder Ateminsuffizienz (36 %) beobachtet. Als eine Folge davon ist die hohe Quote von Pneumien (35,6 %) anzusehen, die das postoperative Bild meist sehr wesentlich bestimmten und in 23 % der Fälle eine Tracheotomie und künstliche Beatmung notwendig machten.

Durch das Zusammentreffen dieser für die hintere Schädelgrube typischen Komplikationen, zu denen häufig noch Hirnschwellungszustände (7 %) und Liquordruckerhöhung treten, liegt die Letalität bei den Tumoroperationen bei 36,4 %. Die beste Prognose hatten die BERGSTRAND-Tumoren und LINDAU-Tumoren. Bei den nicht durch Tumoren bedingten Eingriffen betrug die Letalität dagegen nur 16,6 %. Damit liegt die Gesamtletalität nach den Eingriffen in der hinteren Schädelgrube in unserem Material bei 34,6 %.

E. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. ABBOT, K.H., LOVE, J.G.: Metastasising intracranial tumors
Amer. Surg. 18, 343 ff, 1943
2. ABBOT, K.H., KERNOHAN, J.W.: Primery sarcomas of brain. Review of
literature, report of 12 cases.
Arch. Neurol. Psychiat. 50, 43-46, 1943
3. ADSON, A.W., SVIEN, H.J., DODGE, H.W.: Brain tumors. A study of postoperative
results and survival periods.
Postgrad. Med. 9, 198-210, 1951
4. ANDERSON, F.M.: Ventriculo-auriculostomie in treatment
of hydrocephalus.
J. Neurosurg. 16, 551-557, 1959
5. BAILEY, P., CUSHING, H.: Medulloblastoma cerebelli.
A common type of midcerebellar glioma
of childhood.
Arch. Neurolog. Psychiat. 14, 192-224,
1924
6. BAILEY, P.: Intracranial tumors
Springfield Thomas 1948
7. BAILEY, P.: Die Hirngeschwülste.
Verlag F. Enke, Stuttgart, 1951
8. BERGSTRAND, H.: Über das sogenannte Astrocytom des
Kleinhirns.
Virchows Arch.Path. Anat. 287, 538, 1932
9. BODIAN, M., LAWSON, D.: Intracranial neoplastic tumors of
childhood.
Brit.J. Surg. 40, 368-392, 1963
10. BOHM, E., STRANG, R.: Chorioid plexus papillomas
J. Neurosurg. 18, 493-500, 1961
11. BUCHANAN, D.N., BUCY, P., BAILEY, P.: Intracranial tumors of infancy and
childhood.
Verlag Chicago Press 1948
12. BUSHE, K.A., GLEES, G.: Chirurgie des Gehirns und Rückenmarks
im Kindesalter.
Verlag Hippokrates Stuttgart 1968
13. CAIRNS, H.: Ergebnisse der Behandlung intracranie-
ler Tumoren.
Schweiz.Med.Wchschr. 1037, 1937

14. CAIRNS, H.: Ultimate results of operations on intracranial tumors
Yale Jor.Biol.Med. 8, 421-492, 1942
15. CUSHING, H.: A classification of tumors of the glioma group on a histiogenetic basis with correlated study of prognosis.
Philadelphia, Lippincott 1926
16. CUSHING, H.: The intracranial tumors of preadolescence.
Amer.J. Disc.Child. 33, 551-584, 1927
17. CUSHING, H.: Intracranial Tumors. Notes upon a series of 2000 verified cases with surgical mortality, percentages.
Springfield, Thomas 3, 150, 1932
18. CUSHING, H.: Experiences with cerebellar medulloblastomas.
Acta Path!Microbiol. Scand. 7, 1-86, 1932
19. CUSHING, H.: Selected papers on neurosurgery.
New Haven, London, Yale univ.Press. 4, 1969
20. CUSHING, H.: Experiences with cerebellar astrocytomas.
Surg.Gynec.Obstet. 52, 129-204, 1931
21. CREUTZFELDT, W.: Untersuchungen über Häufigkeit und Verlauf der ikterischen und anikterischen Transfusionshepatitis.
Dr. med. Wehschr. 91, 1813, 1966
22. DUVERNOY, W.: Künstliche Beatmung maschinell, manuell.
Anästh. 10, 169-175, 1961
23. DOTT, N.M.: Other benign tumors: acoustic neurinomas. Desirability and practicability of total removal.
Excerpta medica, Int. Congr. Ser. 36, 1936
24. FISCHER, W.,
KRUMBHOLZ, S.: Betrachtungen zur Wechselbeziehung zwischen cerebraler und pulmonaler Durchblutung unter Einfluß von Narkose und Hirnoperation.
Neurochirurgia Mai 5, 41-46, 1963

25. GERLACH, J.,
JENSEN, H.P.,
KLOOS, W.,
KRAUSS, H.: Pädiatrische Neurochirurgie.
Thieme Verlag Stuttgart 1967
26. GORDH, T.,
EMERIC, G.: Anästhesie bei neurochirurgischen Operationen.
Handbuch für Neurochirurgie, Vol. 4,1.
122 ff 1960
Verlag Springer Berlin-Göttingen-Heidelberg
27. GRABOW, L.,
SEEGER, W.,
BAUER, B.L.: Über die Bedeutung spirometrischer Untersuchungen vor Hirnoperationen und ihre therapeutischen Konsequenzen in der postoperativen Phase.
Anästhesist 16, 1967
28. GRUBER, U.F.: Blutersatz
Verlag Springer Berlin-Göttingen-Heidelberg 1968
29. HORWITZ, H.N.,
RIZZOLI, H.v.: Postoperative complications in neurosurgical practice.
The Williams and Wilkins Company,
Baltimore 1967
30. INGRAHAM, D.,
BAILEY, O.T.,
BARKER, W.F.: Medulloblastoma cerebelli. Diagnosis, treatment, survivals.
New Engl. J. Med. 238, 171-174, 1948
31. IRSIGLER, F.J.: Klinik und Behandlung der raumbeengenden intracraniellen Prozesse.
Handbuch der Neurochirurgie 4, 1. Teil,
Verlag Springer Berlin-Göttingen-Heidelberg 1968
32. KEMPE, L.G.: Operative Neurosurgery. Vol. 12,
Posterior fossa and spinal cord.
Verlag Springer Berlin-Göttingen-Heidelberg 1970
33. KERNOHAN, J.W.: A classification of tumors on the brain.
Bull. Meninger Chir. 3, 69 ff, 1939
34. KRUMBHOLZ, S.,
MÜLLER, E.: Chirurgische und anästhesiologische Problematik der Behandlung des frühkindlichen Hydrocephalus.
Beitr.z.Neurochir. Barth Leipzig, 2,
181-183, 1968

35. KUHLENDAL, H.,
STOCHDORPH, O.: Über das Vorkommen des sog. Kleinhirn-astrocytoms im Großhirn. Beitr.z.Neurochirurgie, Barth Leipzig, 2, 189 ff 1968
36. KRAYENBÜHL, H.: Progress in neurosurgery.
37. LAMPE, J.,
McINTYRE, R.S.: Medulloblastoma of cerebellum. Arch.Neurol. Psychiat. 62, 322-329, 1949
38. LIPINSKA, D.,
IMIELINSKI, L.: Anästhesiologische Maßnahmen zur intraoperativen Volumenmessung des Gehirns. (Gdansk) Anästhesist 15, 6, 1966
39. LOGUE, V.,
TILL, K.: Posterior fossa dermoid cysts with special reference to intracranial infections. J.Neurol. Neurosurg.Psychiat. 15, 1-12, 1952
40. MATSON, D.D.: Neurosurgery of infancy and childhood. Verlag Harvard, Part 4, 410-491, 1969
41. MATSON, D.D.: Cerebellar astrocytoma in childhood. J.Pediat. 18, 150-158, 1956
42. McLAURIN, R.L.,
GLASS, I.H.,
KAPLAN, D.: Ventriculo-atrial shunt for hydrocephalus. Amer.J.Child. 105, 216-219, 1963
43. MERREM, G.,
GOLDHAHN, H.E.: Neurochirurgische Operationen. Verlag Ambrosius München 1966
44. OLIVECRONA, H.,
TÖNNIS, W.: The surgical treatment of intracranial tumors. Handbuch der Neurochirurgie. Verlag Springer Berlin-Göttingen-Heidelberg, Band 4, 1967
45. OROSZ, E.: Anästhesiologische Probleme bei Operationen in der hinteren Schädelgrube. Der Anästhesist, 14, Heft 10, 1967
46. PENNYBACKER, J.: Discussion on current trends in the management of the gliomata. Proc.Roy.Soc.Med. 43, 329-338, 1950
47. RINGERTZ, N.: Grading of gliomas. Acta Path.Microbiol.Scand. 27, 51-64, 1950

48. ROTH, D.A.,
YANEZ, R.,
ANDREW, N.W.,
MARK, V.H.:
The combined effects of hyperventilation and hypertension on the blood-brain barrier.
Anaesthesia Analgesia 48, 181 ff, 1969
49. ROTH, J.:
Der Einfluß der Narkose.- und Nachbehandlungstechnik auf die Mortalität in den ersten 15 Tagen.
Neurochir.Klinik Univ. Freiburg
Inaug. Diss. 1961
50. SCHMIDT, K.,
SCHUBERT, G.M.:
Über das Verhalten des Kreislaufs bei der zentrogenen Blutdrucksteigerung als Folge von Hirndruck und Hirnödem.
Neurochirurgia 10, 142 ff 1967
51. SCHMIDT, K.,
ROTH, J.,
LASER, T.E.:
Zur neurochirurgischen Letalität.
Anästhesist 16, 3, 1967
52. SCHMIDT, K.,
WRBRITZKY, R.,
WEISSHAAR, H.D.:
Energieumsatz neurochirurgischer Patienten vor, in, und ohne Neuroleptanalgesie.
Anästhesist 17, Heft 12, 1968
53. STOFFREGEN, J.:
Atmung und Beatmung. Synopsis atemmechanischer Probleme für die klinische Anästhesie.
Verlag Hüthig Heidelberg 1961
54. TOOTH, K.H.:
Some observations of the growth and survival period of intracranial tumors.
J.Neurol. Neurosurg.Psychiat. 4, 123-145, 1923
55. TOLA, W.:
The histopathological and biological characteristics of primary neoplasmas of cerebellum and IV. ventricle.
Acta Chir. Scand. 164, 112 pp 1951
56. TÖNNIS, W.:
Beiträge zur Neurochirurgie
Verlag Barth Leipzig 15, 1968
57. ZÜLCH, K.H.:
Pathologische Anatomie der raumbeengenden intracraniellen Prozesse.
Handbuch der Neurochirurgie, Band 7,
Verlag Springer Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956

Herrn Prof. Dr. med. R. Enzenbach möchte ich für die Überlassung des Themas, seinen sachkundigen Rat und die Betreuung bei Erstellung dieser Arbeit danken. Ebenso Herrn Prof. Dr. med. F. Marguth für die Erlaubnis das Krankenarchiv seiner Klinik auszuwerten.

L E B E N S L A U F

Ich, Klaus G e i ß l e r (früher Middel) bin am 22.11.1941 als Sohn des Kaufmannes Hans-Georg Middel und seiner Ehefrau Elisabeth (geb. Jöst) in Arnswalde/Pommern geboren.

Die Volksschule besuchte ich in Bad Tölz/Obb. und in München-Pasing das humanistische Karls-Gymnasium, wo ich im Juni 1961 die Reifeprüfung ablegte.

Nach Wiederverheiratung meiner Mutter mit dem Redakteur Dr. phil. Hans Geißler, hat mich dieser im Jahre 1954 adoptiert, sodaß ich seitdem den Namen Geißler führe.

Mein vorklinisches Studium an der Universität München schloß ich im April 1965 mit dem Physikum ab. Auch während der klinischen Semester studierte ich ausschließlich in München. Am 4.10.1968 legte ich mein Staatsexamen ab.

Meine Medizinalassistentenzeit begann ich an der Neurochirurgischen Klinik der Universität München (1.10.68 - 31.3.1969) und beendete sie auf der allgemeinchirurgischen und medizinischen Abteilung des Krankenhauses München-Pasing. Am 21.4.1970 erhielt ich die Approbation als Arzt und bin seither als chirurgischer Assistenzarzt tätig.

Klaus G e i ß l e r
8032 Gräfelfing
Lochhamerstr. 32
Tel.: 855123

